



ŠVIETIMO  
IR MOKSLO  
MINISTERIJA



UGDYMO  
PLĖTOTĖS  
CENTRAS

PROJEKTAS VP1-2.2-ŠMM-04-V-01-001  
**„MOKYMOSI KRYPTIES PASIRINKIMO GALIMYBIŲ DIDINIMAS 14-19 METŲ  
MOKINIAMS, II ETAPAS: GILESNIŠ MOKYMOSI DIFERENCIJAVIMAS IR  
INDIVIDUALIZAVIMAS, SIEKIANT UGDYMO KOKYBĖS, REIKALINGOS  
ŠIUOLAIKINIAM DARBO PASAULIUI“**

1.2.2. MODULINIŲ MOKYMO PROGRAMŲ PAGRINDINIAM UGDYMIUI RENGIMAS

**Projekto „Mokymosi krypties pasirinkimo galimybių didinimas 14 – 19 metų  
mokiniam, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir  
individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam  
darbo pasauliui“ įgyvendinimui**

**Metodinė medžiaga pagrindinio ugdymo (9–10 klasėms) fizikos moduliams**

(pateikiama pagal Autorinio darbo užsakymo sutarties Nr.12P5-20, pasirašytos 2012 m. spalio 15 d.,  
1 priedo 6.1.4. punktą)

**Parengė:**

Ekspertų grupės vadovė:

*Danguolė Miliauskienė*

Ekspertai: *Rima Baltrušaitienė*

*Danutė Aleksienė*

**Priėmė:**

Veiklos vedėja *Albina Vilimienė*

2014 kovo 31 d

## Turinio lentelė

Įvadas.....	5
Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams) modulio „ <i>Vidinė kūnų energija ir jos taikymas technikoje</i> “ programai .....	6
<i>Modulio „Vidinė kūnų energija ir jos taikymas technikoje“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui .....</i>	6
<i>Modulio „Vidinė kūnų energija ir jos taikymas technikoje“ vertinimo kriterijai mokiniui.....</i>	10
Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojui ir mokiniui) modulio „ <i>Elektros srovė ir jos dėsniai</i> “ programai .....	14
<i>Modulio „Elektros srovė ir jos dėsniai“ vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui .....</i>	14
Modulio <i>Elektros srovės ir jos dėsniai</i> vertinimo kriterijau mokiniui .....	18
Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams) ir apibendrinamoji užduotis 9-10 klasių moduliui „ <i>Šviesos reiškiniai</i> “ .....	24
<i>Modulio „Šviesos reiškiniai“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui .....</i>	24
<i>Modulio „Šviesos reiškiniai“ vertinimo kriterijai mokiniui .....</i>	28
<i>Apibendrinamoji užduotis moduliui „Šviesos reiškiniai“ .....</i>	34
Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams) 9-10 klasių moduliui „ <i>Žemė Visatoje</i> “ .....	39
<i>Modulio „Žemė Visatoje“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui .....</i>	39
<i>Modulio „Žemė Visatoje“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokiniui.....</i>	42
Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams) ir apibendrinamoji užduotis 9-10 klasių moduliui „ <i>Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje</i> “ .....	46
<i>Modulio „Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui.....</i>	46
<i>Modulio „Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje“ vertinimo kriterijai mokiniui.....</i>	50
<i>Apibendrinamoji užduotis moduliui „Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje“ .....</i>	57
Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams) 9-10 klasių moduliui „ <i>Fizikos problemos ir jų sprendimas</i> “ .....	65
<i>Modulio „Fizikos problemos ir jų sprendimas“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui.....</i>	65
<i>Modulio „Fizikos problemos ir jų sprendimas“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokiniui ..</i>	69

Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams) 9-10 klasių moduliui „Žmogus ir jo aplinka“ .....	78
<i>Modulio „Žmogus ir jo aplinka“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui.....</i>	78
<i>Modulio „Žmogus ir jo aplinka“ vertinimo kriterijai mokiniui.....</i>	83
IKT naudojimo galimybės darbų pristatymui.....	88
Tiriamąjį darbo vertinimo kriterijai.....	93
Vertinimo kriterijai grupiniam tiriamajam darbui .....	95
Grupinio tiriamojo darbo vertinimo kriterijai ir vertinimas .....	95
Informacinių komunikacinių technologijų naudojimo galimybė tiriamųjų darbų aplanko kūrimui .	99
Vertinimo kriterijai darbų aplankui .....	100
<i>Aplankas kaip vertinimo priemonė: .....</i>	101
<i>Aplankas kaip vertinimo priemonė fizikos pamokose: .....</i>	102
<i>Projektinių darbų vertinimo lentelė .....</i>	103
<i>Tiriamųjų darbų vertinimo kriterijai.....</i>	104
Metodinė medžiaga moduliui „Fizikos problemos ir jų sprendimas“ .....	106
<i>Fizikos taikymo uždavinių rinkiniai trims pasiekimų lygiams .....</i>	106
<i>Problemų sprendimo uždavinių rinkiniai trims pasiekimų lygiams.....</i>	113
<i>Rekomenduojamas tiriamųjų darbų sąrašas .....</i>	118
Laboratoriniai darbai .....	118
Tiriamieji darbai .....	118
<i>Tiriamųjų darbų aprašai.....</i>	119
Šviesos interferencijos stebėjimas muilo plėvelėje .....	119
Visiško šviesos atspindžio stebėjimas .....	121
Prietaisas šilumos laidumui matuoti .....	122
Laidininko savitosios varžos radimas.....	123
Skysčio lūžio rodiklio radimas .....	124
Metodinė medžiaga moduliui „Žmogus ir jo aplinka“ .....	126
Rekomenduojamas tiriamųjų ir laboratorinių darbų sąrašas moduliui „Žmogus ir jo aplinkos fizika“	
126	
Laboratoriniai darbai .....	126
Tiriamieji darbai.....	126
Tiriamųjų darbų aprašai.....	128
Praktikos darbas „Akies modelis“ .....	128

Tiriamieji darbai .....	130
Veidrodinio ir difuzinio atspindžių palyginimas .....	130
Vaizdų skaičius plokščiuose veidrodžiuose – I darbas.....	132
Vaizdų skaičius plokščiuose veidrodžiuose – II darbas .....	133
Atvaizdo vietos nustatymas .....	134
Atvaizdų veidrodžiuose palyginimas .....	135
Sferinio veidrodžio savybės.....	136
Eksperimentinės užduotys namuose .....	138
Optikos bandymai.....	138
Naudota ir rekomenduojama mokymo ir mokymosi literatūra ir šaltiniai mokytojui .....	139
<i>Literatūra</i> .....	<i>139</i>
<i>Internetinės mokomosios ir kitos svetainės</i> .....	<i>140</i>

## Įvadas

Ši metodinė medžiaga skirta mokytojams, kurie įgyvendina pagrindinio ugdymo (9-10 klasėms) **fizikos modulius**: „Vidinė kūnų energija ir jos taikymas technikoje“, „Elektros srovė ir jos dėsniai“, „Šviesos reiškiniai“, „Žemė Visatoje“, „Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje“, „Fizikos problemos ir jų sprendimas“ ir „Žmogus ir jo aplinka“. Kadangi modulių programos parengtos remiantis Pagrindinio ugdymo bendrąja fizikos programa, pateikiama metodinė medžiaga gali būti naudinga ir mokytojams nedirbantiems pagal modulių programas.

Metodinėje medžiagoje kiekvienam fizikos moduliui (tiek privalomiems, tik pasirenkamiems) pateikiami mokinių pasiekimų **apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai** mokytojams ir mokiniams pagal pasiekimų lygius. Apibendrinamojo vertinimo kriterijai skirti mokytojams gauti Pagrindinio ugdymo bendrojoje fizikos programoje esančius mokinių pasiekimų lygių aprašus pritaikius konkrečiam pasiekimui. Tokia forma gerai suprantama mokytojui, kuris įpratęs naudotis Bendrosiomis programomis, bet ne mokiniui. Siekiant, kad apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai būtų suprantami ir mokiniams, jiems prie kiekvieno pasiekimo pateikiami konkretų pasiekimų lygį iliustruojantys užduočių pavyzdžiai.

Daug dėmesio metodinėje medžiagoje skirta tiriamiesiems darbams. Joje rasite individualaus ir grupinio tiriamųjų darbų vertinimo kriterijus, mokinio tiriamųjų / praktikos / projektinių darbų aplanko vertinimo kriterijus. Metodinėje medžiagoje taip pat rasite patarimų, kaip pasinaudoti informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis rengiant tiriamųjų darbų aplanką ir darbų (tiriamųjų / praktinių / laboratorinių) pristatymus, nuorodas į mokomasias ir kitas svetaines.

Dalis metodinės medžiagos skirta privalomai pasirenkamųjų modulių „Fizikos problemos ir jų sprendimas“ ir „Žmogaus ir jo aplinkos fizika“ įgyvendinimui. Rasite taikymo ir problemų sprendimo uždavinių rinkinius trims pasiekimų lygiams, kiekvienam moduliui rekomenduojamų tiriamųjų darbų sąrašą, tiriamųjų darbų aprašų pavyzdžius, rekomenduojamą mokymo ir mokymosi literatūrą ir šaltinius mokytojui.

**Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams) modulio „Vidinė kūnų energija ir jos taikymas technikoje“ programai**

**Modulio „Vidinė kūnų energija ir jos taikymas technikoje“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui**

Etapo pavadinimas	Mokinių pasiekimų lygiai		
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
<b>Bendrieji reikalavimai</b>	Pagal aprašymą atlieka nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Pagal aprašymą atlieka stebėjimus ir bandymus. Susiplanuoja nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Savarankiškai suplanuoja ir atlieka stebėjimus ir bandymus.
	Nurodo, kas yra tyrimo hipotezė, kuo skiriasi rezultatas nuo išvados. Bando formuluoti paprasčiausias hipotezes, užrašo bandymo rezultatus, bando formuluoti nesudėtingas išvadas.	Paaškina tyrimų eigą. Formuluoja nesudėtingų tyrimų hipotezes, paaškina bandymų rezultatus, įvertina jų realumą, formuluoja pagrįstas išvadas.	Formuluoja tyrimų hipotezes, paaškina bandymų rezultatus, formuluoja išvadas jas susiedamas su iškeltomis hipotezėmis.
	Saugiai naudojasi paprasčiausiomis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Geba pasirinkti ir saugiai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Kūrybingai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.
	Paprasčiausiais atvejais nustato padalos vertę.	Nurodo kaip teisingai perskaityti matavimo prietaiso rodmenis. Įvertina ilgio, masės, temperatūros absoliutines matavimo paklaidas.	Įvertina tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras) absoliutines matavimo paklaidas.
	Taiko matematikos žinias: vartodamas fizikinių dydžių simbolius užrašo, kaip nustatoma vidutinė dydžių reikšmė; nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis,	Taiko matematikos žinias: nubrėžia dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis, užrašo standartinę skaičiaus išraišką.	Taiko matematikos žinias: atlieka veiksmus su skaičiais, užrašytais standartine išraiška.
	Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia skritulinę ar stulpelinę diagramas skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (tekstas, paveikslai). Randa informaciją internete pagal nurodytus adresus.	Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių	Taiko informacinių technologijų žinias: paaškina, kaip rašomos ir kopijuojamos dydžių apskaičiavimo formulės skaičiuoklėje (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa

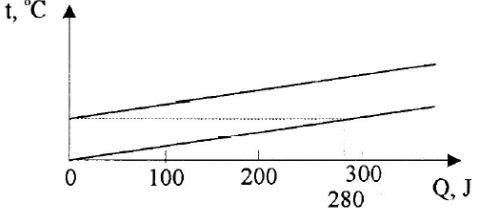
		<p>rengimo programa (formulės, nuorodos). Randa informaciją internete naudodamasis paieškos sistemomis, bando vertinti jos patikimumą.</p>	<p>(animacija, video). Naudodamasis paieškos sistemomis randa patikimą informaciją internete.</p>
	<p>Bando klasifikuoti, apibendrinti ir pateikti informaciją.</p>	<p>Klasifikuoja, apibendrina informaciją ir bando ją pateikti laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.</p>	<p>Klasifikuoja, apibendrina informaciją, pateikia ją laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.</p>
	<p>Nurodo fizikinių dydžių pagrindinius matavimo vienetus. Paprasčiausius kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais (kilo-, mili-).</p>	<p>Operuoja pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais.</p>	<p>Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais naudodamas standartinę skaičių išraišką.</p>
	<p>Mokymosi veiklą planuoja padedamas mokytojo, kartais sieja naujas žinias su turimomis, vertina savo mokymosi rezultatus.</p>	<p>Savarankiškai pasirenka tinkamus papildomus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, dažniausiai taiko tinkamas mokymosi strategijas ir apmąsto mokymąsi.</p>	<p>Žino savo asmenines, padedančias mokytis savybes. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymąsi.</p>
	<p>Pateikia profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių ir gamtos mokslų tyrimų sričių pavyzdžių. Bando vertinti jų poveikį ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.</p>	<p>Gamtos mokslų laimėjimus, pramonės įmonių ir žmonių veiklą vertina ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.</p>	<p>Argumentuodamas diskutuoja apie gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.</p>
<p><b>Vidinė kūnų energija ir jos kitimas</b></p>	<p>Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: šiluminis judėjimas, vidinė energija, šilumos kiekis, savitoji šiluma, kuro degimo šiluma.</p>	<p>Skiria, lygina, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: šiluminis judėjimas, vidinė energija, šiluminis laidumas, konvekcija, spinduliavimas, šilumos kiekis, savitoji šiluma, kuro degimo šiluma.</p>	<p>Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: šiluminis judėjimas, vidinė energija, šiluminis laidumas, konvekcija, spinduliavimas, šilumos kiekis, savitoji šiluma, kuro degimo šiluma.</p>
	<p>Turi bendrą supratimą apie šiluminius reiškinius, vidinę energiją.</p>	<p>Turi esminių žinių apie šiluminius reiškinius, vidinę energiją, šilumos kiekius. Apibūdina vidinės energijos kitimo būdus.</p>	<p>Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie šiluminius reiškinius, vidinę energiją ir jos kitimo būdus, šilumos kiekius įprastinėse situacijose, įvertina ir</p>

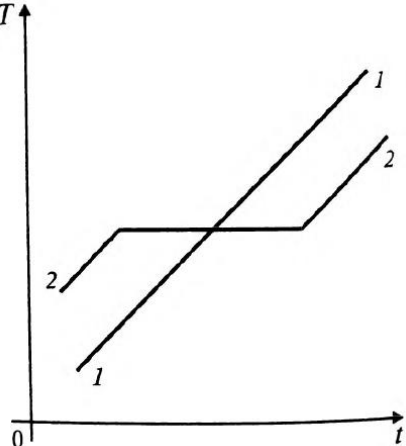
			nustato ryšius naujose situacijose.
	Sprendžia paprasčiausius uždavinius, taikydamas šilumos kiekių apskaičiavimo formules.	Turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose. Taiko kelias skirtingas formules uždaviniams spręsti.	Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas šilumos kiekių, tankio, tūrio, Archimedo dėsnio ir kitas formules, išreiškia nežinomus dydžius.
<b>Medžiagų agregatinių būsenų kitimas</b>	Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: agregatinė būsena, lydymasis, kietėjimas, garavimas, kondensacija, savitosios šilumos, virsmų temperatūros.	Skiria, lygina, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: agregatinė būsena, lydymasis, kietėjimas, garavimas, kondensacija, savitosios šilumos, virsmų temperatūros.	Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: agregatinė būsena, lydymasis, kietėjimas, garavimas, kondensacija, savitosios šilumos, virsmų temperatūros.
	Turi bendrą supratimą apie agregatines būsenas (dujinę, skystąją, kietąją) ir jų virsmus, atpažįsta juos pavaizduotus grafiškai. Pateikia virsmų pavyzdžių.	Turi esminių žinių apie agregatines būsenas ir jų virsmus, juos apibūdina, nurodo, kad virsmų metu vidinė energija kinta, o temperatūra išlieka pastovi, pavaizduoja grafiškai.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie agregatines būsenas ir jų virsmus įprastinėse situacijose, paaiškina, kodėl virsmų metu temperatūra išlieka pastovi, o vidinė energija kinta, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose.
	Sprendžia paprasčiausius uždavinius, taikydamas šilumos kiekių apskaičiavimo formules.	Turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose. Taiko kelias skirtingas šilumos kiekių formules uždaviniams spręsti. Taiko šilumos balanso lygtį dviem kūnams paprasčiausiais atvejais kai nesikeičia medžiagos būsenos.	Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas šilumos kiekių, tankio, tūrio ir kitas formules, taiko šilumos balanso lygtį, išreiškia nežinomus dydžius.
<b>Šiluminiai varikliai ir jų taikymas technikoje</b>	Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: šiluminis variklis, šiluminio variklio naudingumo koeficientas.	Skiria, lygina, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: šiluminis variklis, šiluminio variklio naudingumo koeficientas, vidaus degimo variklio taktai.	Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: šiluminis variklis, šiluminio variklio naudingumo koeficientas, vidaus degimo variklio taktai.
	Turi bendrą supratimą apie šiluminių variklių rūšis, pateikia jų pavyzdžių. Suformuluoja energijos tvermės dėsnį.	Turi esminių žinių apie garo turbinos ir vidaus degimo variklio veikimo principus, apibūdina keturtakčio vidaus degimo variklio darbo taktus.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie energijos virsmus ir nuostolius šiluminiuose varikliuose įprastinėse situacijose, įvertina ir

		Savais žodžiais siūlo į akademinį modulį, suformuluoja energijos tvermės dėsnį.	nustato ryšius naujose situacijose.
	Sprendžia paprasčiausius uždavinius, taikydamas naudingumo koeficiento apskaičiavimo formulę.	Turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose. Taiko šilumos kiekių ir naudingumo koeficiento apskaičiavimo formules uždaviniams spręsti.	Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas šilumos kiekių, naudingumo koeficiento apskaičiavimo, tankio, tūrio ir kitas formules, išreiškia nežinomus dydžius.

**Modulio „Vidinė kūnų energija ir jos taikymas technikoje” vertinimo kriterijai mokiniui**

Gebėjimai	Pasiekimų lygiai		
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
<b>Vidinė kūnų energija ir jos kitimas</b>			
<p>9.3.1. Apibūdinti vidinę kūnų energiją, jos kitimo būdus, temperatūrą, šilumos kiekį kaip vidinės energijos pokyčio matą.</p> <p>9.3.2. Paaiškinti šilumos perdavimo būdus.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kodėl maišoma šaukšteliu karšta arbata ataušta?</li> <li>2. Dildoma detalė įkaito, o baigus dirbti atvėso. Kodėl kito detalės vidinė energija?</li> <li>3. Kuriuo būdu Saulė perduoda šilumą Žemei?</li> <li>4. Kodėl salų klimatui būdingas mažesnis temperatūros svyravimas negu žemynų klimatui.</li> <li>5. Kodėl garinio arba vandeninio šildymo baterijos montuojamos prie grindų, o ne palubėje?</li> <li>6. Šiltuosiuose kraštuose gėrimai laikomi induose, kurių sienelės akytos. Kodėl taip daroma?</li> <li>7. Vienoje stiklinėje yra šaltas vanduo, kitoje – verdantis. Kurio vandens didesnė vidinė energija?</li> <li>8. Kodėl, greitai leidžiantis žemyn kartimi arba virve, galima nusideginti rankas?</li> <li>9. Kiek reikia šilumos 0,11 kg masės</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ar gali užvirti vanduo puode, kuris plūduriuoja kitame puode su verdančiu vandeniu? Paaiškinkite.</li> <li>2. Kokioje temperatūroje ir metalas, ir medis atrodys beveik vienodai šilti?</li> <li>3. Ant įkaitusios šildymo baterijos padėtas seniai išdžiūvęs rankšluostis. Ar paliesti abu jie atrodys vienodai įkaitę? Ar vienoda bus jų temperatūra? Kodėl?</li> <li>4. Paprastai po lietaus oras atvėsta. Paaiškinkite šį reiškinį.</li> <li>5. Kodėl plaktukas įkaista, kai juo smogiame į kietą kūną?</li> <li>6. Kodėl dauguma meteoritų nepasiekia Žemės paviršiaus?</li> <li>7. Paaiškinkite, kaip keičiasi garuojančio skysčio temperatūra.</li> <li>8. Kodėl mašinų rutuliniai guoliai įkaista mažiau, negu slydimo guoliai?</li> <li>9. Kai žiemą lauke paliečiame metalą, jis atrodo šaltesnis už medį. Kuri medžiaga atrodys šaltesnė + 30 °C</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kodėl dykumose temperatūra dieną labai pakyla, o naktį nukrinta net žemiau nulio?</li> <li>2. Skysčiai ir dujos kaitinami iš apačios. Kodėl tai nebūtina kietiems kūnams?</li> <li>3. Kodėl jūrų ir vandenynų salų klimatui būdingi mažesni temperatūros svyravimai negu žemynų klimatui?</li> <li>4. Alavo lydymosi taškas temperatūros skalėje yra žemiau už aliejaus virimo tašką. Tai kodėl galima kepti produktus alavuotame puode, į kurį įpilta aliejaus?</li> <li>5. Į tirpstantį sniegą įstatomas mėgintuvėlis su 0 °C ledu. Ar tirps šis ledas? Kodėl?</li> <li>6. Šildomi du vienodos masės švininiai kūnai. Iš grafiko apskaičiuokite šių kūnų pradinį temperatūrų skirtumą, (<math>c = 140 \text{ J/(kg K)}</math>, <math>m = 200 \text{ g}</math>).</li> </ol>

	<p>geležinei knidei įkaitinti nuo 20 °C iki 920 °C?</p> <p>10.1 kg nikelio gabalui pašildyti 1 °C reikia 460 J energijos. Kokia nikelio savitoji šiluma?</p>	<p>temperatūroje? Kodėl?</p> <p>10. Kokį šilumos kiekį išskiria 0,35 t masės plytų krosnis, ataušdama 50 °C?</p>	 <p>7. Aliuminiame puode, kurio masė 800 g, nuo 10 °C iki virimo sušyla 5 l vandens. Kokio šilumos kiekio reikia įkaitinti puodui ir vandeniui?</p>
<b>Medžiagų agregatinių būsenų kitimas</b>			
<p>9.3.3. Medžiagos būsenos kitimą paaiškinti remiantis medžiagos molekulių (atomų) modeliu.</p> <p>9.3.4. Apibūdinti savitąją šilumą.</p> <p>9.3.5. Paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti šilumos kiekius.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kodėl žiemą lauke kvėpuojant matomi garai, o vasarą – ne?</li> <li>Kokio šilumos kiekio reikia išlydyti 0,5 kg lydymosi temperatūros švino?</li> <li>Kokį šilumos kiekį atidavė 32 kg masės ketaus ruošinys, aušdamas nuo 1115 °C iki 15 °C?</li> <li>Kiek šilumos reikia išlydyti 10 g 32 °C temperatūros alavo?</li> <li>Kiek šilumos reikia norint išgarinti 20 g verdančio vandens?</li> <li>Kiek energijos išskiria kondensuodamiesi 200 g garų, kurių temperatūra 100 °C?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kodėl šlapios malkos dega blogiau negu sausos?</li> <li>Kokio šilumos kiekio reikia švinui išlydyti? Jo pradinė temperatūra 27 °C</li> <li>Kiek šilumos išskiria kondensuodamiesi 200 g 100 °C temperatūros garai ir susidaręs vanduo, atvėsdamas iki 20 °C temperatūros?</li> <li>Kiek 14 °C temperatūros vandens galima sušildyti iki 50 °C sudeginus 30 g spirito? Tarkite, kad visas šilumos kiekis sunaudojamas vandeniui šildyti.</li> <li>Kiek šilumos reikia suteikti 5 kg -2 5 °C temperatūros ledo, kad jis virstų vandeniui, kurio temperatūra 70 °C?</li> <li>Kiek šilumos reikia 4 kg -12 °C</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kiek 14 °C temperatūros vandens galima sušildyti iki 50 °C sudeginus 30 ml spirito, kai: a) visas šilumos kiekis sunaudojamas vandeniui šildyti? b) 40% išsiskyrusios šilumos šildys vandenį?</li> <li>1,2 kg stikliniame inde yra 3 litrai 80 °C temperatūros vandens. Vandeniui atšaldyti iki 5 °C temperatūros į indą buvo įdėta 0 °C temperatūros ledo gabalėliai. Kiek ledo tam reikėjo?</li> <li>Iš arbatinuko verdant išgaravo 0,5 l vandens, kurio pradinė temperatūra buvo 10 °C. koks šilumos kiekis sunaudotas veltui?</li> <li>50 g masės aliuminiame kalorimetre yra 240 g vandens. Kiek 100 °C temperatūros garų reikia įleisti į kalorimetrą, kad vandens temperatūra jame pakiltų nuo 16 °C iki 82 °C</li> </ol>

		<p>temperatūros ledo paversti vandens garais?</p>	<p>5. Brėžinyje pavaizduota, kaip ilgai kinta šildomo metalo ir stiklo temperatūra. Kuri kreivė yra metalo temperatūros kitimo grafikas? Kodėl?</p> <p>6.</p> 
<p><b>Šiluminiai varikliai ir jų taikymas technikoje</b></p>			
<p>9.2. Aiškinant energijos virsmus gamtoje, buityje ir technikoje, remtis energijos tvermės dėsniu.</p> <p>9.3.6. Išvardyti pagrindinius šiluminius variklius, nurodyti, kur jie taikomi.</p> <p>9.3.7. Apibūdinti šiluminių variklių naudojimo įtaką aplinkai.</p> <p>9.3.8. Skirti atsinaujinančius ir</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sumažėja ar padidėja vidaus degimo variklio naudingumo koeficientas, kai ne visiškai sudega kuras?</li> <li>2. Kada vidaus degimo variklio cilindre dujų vidinė energija didesnė: „darbo eigos“ takto pradžioje ar pabaigoje?</li> <li>3. Traktorius atliko <math>1,89 \cdot 10^7</math> J naudingą darbą. Jo naudingumo koeficientas 40 %. Apskaičiuokite visą traktoriaus atliktą darbą.</li> <li>4. Šiluminė mašina per vieną ciklą gauna iš šildytuvo 100 J šilumos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Važiuojant kalnų keliu, motociklo naudingumo koeficientas mažėja. Kodėl?</li> <li>2. Į vieną galingą garo turbiną patenka <math>480^\circ\text{C}</math> garas, o į kitą <math>550^\circ\text{C}</math>. išnaudoto garo temperatūra abiem atvejais vienoda. Kurios turbinos NK didesnis?</li> <li>3. Traktorius atliko <math>1,89 \cdot 10^7</math> J naudingą darbą. Jo naudingumo koeficientas 40 %. Apskaičiuokite visą traktoriaus atliktą darbą.</li> <li>4. Traktoriaus variklis <math>1,89 \cdot 10^7</math> J darbui atlikti sunaudojo 1,5 kg kuro, kurio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kodėl neįrengiami vidaus degimo varikliai povandeniniuose laivuose?</li> <li>2. Kiek naftos reikės sudeginti lydymosi krosnyje, kurios naudingumo koeficientas 35 %, norint išlydyti 8 t <math>30^\circ\text{C}</math> temperatūros vario?</li> <li>3. Automobilio variklis per valandą sunaudoja 19 kg benzino. a) Kokį darbą per tą laiką atlieka variklis, jeigu jo naudingumo koeficientas – 25 %? b) Kokia jo galia?</li> <li>4. Šiluminės mašinos darbinė medžiaga iš šildytuvo gauna 6,2 kJ šilumos ir 75 % jos perduoda aušintuvui. Apskaičiuokite</li> </ol>

<p>neatsinaujinančius energijos išteklius. 9.3.9. Nurodyti ir pagrįsti keletą energijos taupymo, nebloginant gyvenimo kokybės, būdų.</p>	<p><i>kiekį ir aušintuvui atiduoda 60 J šilumos kiekį. Kam lygus mašinos naudingumo koeficientas?</i></p>	<p><i>degimo šiluma – <math>4,2 \cdot 10^6</math> J/kg. Apskaičiuokite variklio naudingumo koeficientą.</i></p> <p>5. <i>3 kg vandens temperatūrai pakelti <math>90^\circ\text{C}</math> buvo sudeginta 80 g žibalo. Koks degiklio naudingumo koeficientas?</i></p> <p>6. <i>Lydymo krosnyje sudeginant 32 kg akmens anglių, išlydoma 300 kg vario, kurio pradinė temperatūra <math>23^\circ\text{C}</math>. Koks yra krosnies naudingumo koeficientas?</i></p>	<p><i>mašinos naudingumo koeficientą ir per vieną ciklą atliktą darbą.</i></p> <p>5. <i>Automobilio variklis, kurio galia 40 kW, per 1 h suvartoja 6,5 kg benzino. Koks yra to variklio naudingumo koeficientas?</i></p> <p>6. <i>Per 1,25 h motorolerio variklyje sudegė 2,5 kg benzino. Apskaičiuokite variklio naudingumo koeficientą, kai per tą laiką jo atliktas naudingas darbas lygus <math>2,3 \cdot 10^4</math> kJ.</i></p>
--	---	---	---

**Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojui ir mokiniui) modulio „Elektros srovė ir jos dėsniai“ programai**

**Modulio „Elektros srovė ir jos dėsniai“ vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui**


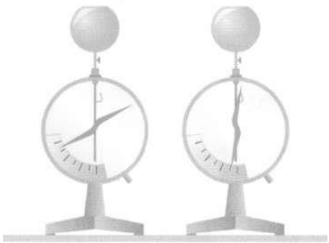
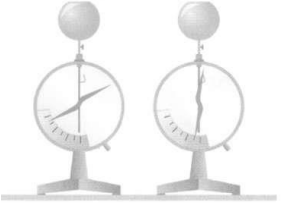
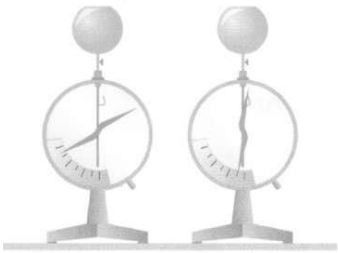
Etapo pavadinimas	Mokinių pasiekimų lygiai		
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
<b>Bendrieji reikalavimai</b>	Pagal aprašymą atlieka nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Pagal aprašymą atlieka stebėjimus ir bandymus. Susiplanuoja nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Savarankiškai suplanuoja ir atlieka stebėjimus ir bandymus.
	Nurodo, kas yra tyrimo hipotezė, kuo skiriasi rezultatas nuo išvados. Bando formuluoti paprasčiausias hipotezes, užrašo bandymo rezultatus, bando formuluoti nesudėtingas išvadas.	Paaškina tyrimų eigą. Formuluoja nesudėtingų tyrimų hipotezes, paaškina bandymų rezultatus, įvertina jų realumą, formuluoja pagrįstas išvadas.	Formuluoja tyrimų hipotezes, paaškina bandymų rezultatus, formuluoja išvadas jas susiedamas su iškeltomis hipotezėmis.
	Saugiai naudojami paprasčiausiomis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Geba pasirinkti ir saugiai naudojami mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Kūrybingai naudojami mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.
	Paprasčiausiais atvejais nustato padalos vertę.	Nurodo kaip teisingai perskaityti matavimo prietaiso rodmenis. Įvertina srovės stiprio, įtampos, laiko absoliutines matavimo paklaidas.	Įvertina tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras) absoliutines matavimo paklaidas.
	Taiko matematikos žinias: vartodamas fizikinių dydžių simbolius užrašo, kaip nustatoma vidutinė dydžių reikšmė; nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis,	Taiko matematikos žinias: nubrėžia dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis, užrašo standartinę skaičiaus išraišką.	Taiko matematikos žinias: atlieka veiksmus su skaičiais, užrašytais standartine išraiška.
	Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia skritulinę ar stulpelinę diagramas skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių	Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato	Taiko informacinių technologijų žinias: paaškina, kaip rašomos ir kopijuojamos dydžių apskaičiavimo formulės skaičiuoklėje (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato

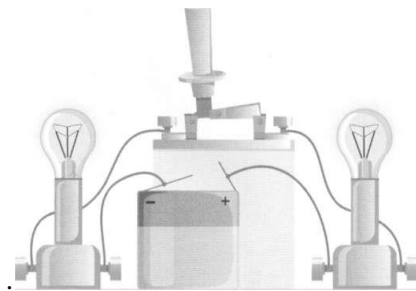
	<p>rengimo programa (tekstas, paveikslai). Randa informaciją internete pagal nurodytus adresus.</p>	<p>naudodamasis pateikčių rengimo programa (formulės, nuorodos). Randa informaciją internete naudodamasis paieškos sistemomis, bando vertinti jos patikimumą.</p>	<p>naudodamasis pateikčių rengimo programa (animacija, video). Naudodamasis paieškos sistemomis randa patikimą informaciją internete.</p>
	<p>Bando klasifikuoti, apibendrinti ir pateikti informaciją.</p>	<p>Klasifikuoja, apibendrina informaciją ir bando ją pateikti laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.</p>	<p>Klasifikuoja, apibendrina informaciją, pateikia ją laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.</p>
	<p>Nurodo fizikinių dydžių pagrindinius matavimo vienetus. Paprasčiausius kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais (kilo-, mili-).</p>	<p>Operuoja pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais.</p>	<p>Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais naudodamas standartinę skaičių išraišką.</p>
	<p>Mokymosi veiklą planuoja padedamas mokytojo, kartais sieja naujas žinias su turimomis, vertina savo mokymosi rezultatus.</p>	<p>Savarankiškai pasirenka tinkamus papildomus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, dažniausiai taiko tinkamas mokymosi strategijas ir apmąsto mokymąsi.</p>	<p>Žino savo asmenines, padedančias mokytis savybes. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymąsi.</p>
	<p>Pateikia profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių ir gamtos mokslų tyrimų sričių pavyzdžių. Bando vertinti jų poveikį ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.</p>	<p>Gamtos mokslų laimėjimus, pramonės įmonių ir žmonių veiklą vertina ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.</p>	<p>Argumentuodamas diskutuoja apie gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.</p>
<b>Elektros srovė</b>	<p>Skiria ir įvardina elektringąsias daleles, elementariąsias daleles.</p>	<p>Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: elektringosios, elementariosios dalelės, elektrinis laukas, elektros srovė, kondensatoriaus talpa.</p>	<p>Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: elektrinis laukas, elektros srovė, kondensatoriaus talpa.</p>
	<p>Paaiškina kada kūnas neutralus, teigiamai arba neigiamai įelektrintas. Turi bendrą supratimą kaip sąveikauja įelektrinti kūnai, kas yra elektros srovė; kas sudaro elektros grandinę.</p>	<p>Turi esminių žinių apie elektrinius reiškinius: kūnų įsielektrinimą aiškina elektronų perėjimu iš vieno kūno į kitą, paaiškina, kad statinį elektros krūvį galima dalyti ir, kad yra mažiausias nedalomas (elektrono) krūvis, apibūdina elektros krūvių sąveiką per elektrinį</p>	<p>Supranta ir taiko turimas esmines žinias įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose. Paaiškina, kaip vyksta kūnų įelektrinimas, kaip įgyjamo statinio elektros krūvio dydis priklauso nuo konkretaus kūno</p>

		lauką. Apibūdina kondensatorių.	paviršiaus ploto, paaiškina įžeminimą, įvardina elektros srovės poveikius ir pateikia jų pavyzdžių. Pateikia kondensatoriaus taikymo technikoje pavyzdžių
	Braižo ir skaito paprasčiausias elektrines schemas, remiantis simbolių lentele.	Braižo ir skaito paprasčiausias elektrines schemas.	Savarankiškai braižo sudėtingesnių elektrinių grandinių schemas.
<b>Elektros srovės stipris, įtampa, varža – elektros srovę apibūdinantys parametrai</b>	Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: srovės stipris, įtampa, varža ir savitoji varža.	Skiria, lygina, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: srovės stipris, įtampa, varža ir savitoji varža.	Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: srovės stipris, įtampa, varža ir savitoji varža.
	Turi bendrą supratimą apie elektros grandines, pateikia paprasčiausių grandinių pavyzdžių, formuluoja Omo dėsnį grandinės daliai.	Turi esminių žinių apie elektros grandines: paaiškina nuo ko priklauso laidininko varža, paaiškina srovės stiprio priklausomybę nuo įtampos, reostato veikimą, taiko Omo dėsnį grandinės daliai.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie elektrines grandines įprastinėse situacijose, paaiškina, kodėl laidininkai turi varžą, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose.
	Sprendžia paprasčiausius uždavinius taikydami Omo dėsnio ir varžos apskaičiavimo formules. <u>Padedant mokytojui arba draugams į grandinę įjungia ampermetrą ir voltmetrą, savarankiškai atlieka matavimus.</u>	Turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose. Taiko kelias skirtingas formules uždaviniams spręsti. <u>Savarankiškai į grandinę įjungia ampermetrą ir voltmetrą, atlieka matavimus.</u>	Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas Omo dėsnio, varžos apskaičiavimo, tankio, tūrio ir kitas formules, išreiškia nežinomus dydžius.
<b>Laidininkų jungimo būdai</b>	Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: nuoseklusis laidininkų jungimas, lygiagretusis laidininkų jungimas.	Skiria, lygina, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: nuoseklusis laidininkų jungimas, lygiagretusis laidininkų jungimas, mišrusis laidininkų jungimas.	Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: nuoseklusis laidininkų jungimas, lygiagretusis laidininkų jungimas, mišrusis laidininkų jungimas.
	Turi bendrą supratimą apie nuoseklųjį ir lygiagretųjį laidininkų jungimus, juos pavaizduoja ir atpažįsta nesudėtingose elektros grandinėse.	Turi esminių žinių apie laidininkų jungimus, juos apibūdina, pavaizduoja ir atpažįsta nesudėtingose mišrioje elektros grandinėse. Pateikia nuoseklojo ir lygiagrečiojo jungimo taikymo praktikoje pavyzdžių.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie laidininkų jungimus įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose.

	<p>Sprendžia paprasčiausius uždavinius taikydami nuosekliojo ar lygiagrečiojo jungimo dėsnius.</p> <p><u>Padedant mokytojui arba draugams laidininkus sujungia nuosekliai arba lygiagrečiai.</u></p>	<p>Turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose. Sprendžia uždavinius taikydami Omo, nuosekliojo ir lygiagrečiojo jungimo dėsnius nesudėtingoms mišriai sujungtoms grandinėms</p> <p><u>Savarankiškai laidininkus sujungia nuosekliai arba lygiagrečiai, išmatuoja jų įtampą ir srovės stiprį.</u></p>	<p>Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas Omo dėsnio, varžos apskaičiavimo, nuosekliojo ir lygiagrečiojo jungimo dėsnius tankio, tūrio ir kitas formules, išreiškia nežinomus dydžius.</p> <p><u>Savarankiškai sujungia pavaizduotas elektros grandines, matuoja jose įtampą ir srovės stiprį.</u></p>
<b>Elektros srovės darbas ir galia</b>	<p>Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: elektros srovės darbas, srovės galia.</p>	<p>Skiria, lygina, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: elektros srovės darbas, srovės galia, trumpasis jungimas, saugikliai.</p>	<p>Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia ir tinkamai vartoja sąvokas: elektros srovės darbas, srovės galia, trumpasis jungimas, saugikliai.</p>
	<p>Turi bendrą supratimą, atpažįsta ir įvardija, kad tekant srovei išsiskiria šiluma. Pateikia prietaisų, kuriuose pritaikomas šilumos išsiskyrimas, tekant srovei, pavyzdžių.</p>	<p>Turi esminių žinių ir gali paaiškinti, kokiomis sąlygomis elektros srovės šiluminis veikimas pasireiškia labiausiai. Apibūdina saugiklio paskirtį elektros grandinėje, skiria ir paaiškina lydžių ir automatinių saugiklių veikimą.</p>	<p>Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie elektros srovės darbą įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose. Paaiškina bimetalinės plokštelės veikimą ir jos taikymą buitiniuose prietaisuose.</p>
	<p>Taiko elektros srovės darbo ir galios formules paprasčiausiems uždaviniams spręsti.</p>	<p>Turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose, sprendžia uždavinius taikydamas šio modulio formules.</p>	<p>Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas šio modulio ir kitas pagrindines formules naujose situacijose, išreiškia nežinomus dydžius.</p>

**Modulio *Elektros srovės ir jos dėsniai* vertinimo kriterijau mokiniui**

Gebėjimai	Pasiekimų lygiai		
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
<b>Etapo pavadinimas: Elektros srovė</b>			
<p>9.4.1. Apibūdinti elektros krūvių sąveiką per elektrinį lauką.</p> <p>9.4.2. Kūnų įsielektrinimą aiškinti elektronų perėjimu iš vieno kūno į kitą. Paaikinti, kad statinį elektros krūvį galima dalyti ir kad yra mažiausias nedalomas (elektrono) krūvis.</p>	<p>1. Ant kaproninių siūlų kabo kelios poros (gerokai nutolusios viena nuo kitos) iš folijos padarytų rutuliukų. Kokio ženklo krūviais jie gali būti įelektrinti?</p>  <p><u>1 pav.</u></p> <p>2. 2 pav. pavaizduoti du įelektrinti elektroskopai. Kodėl jų rodyklės nukrypusios nevienodu kampu?</p>  <p><u>2 pav.</u></p> <p>3. Remdamiesi 3 pav. pavaizduota elektrine grandine, nubraižykite grandinės schemą</p>	<p>1. Ar gali būti kurios neigiamos dalelės krūvis lygus:</p> <p>a) 1,5 elektrono krūvio; b) 1/2 elektrono krūvio; c) 3 elektronų krūviui.</p> <p>2. Aliuminio virbas įelektrintas teigiamai. Kaip pakito kai kurie aliuminio atomai?</p> <p>a) Gavo elektronus; b) Neteko dalies elektronų; c) Pradėjo judėti greičiau; d) Atomai nepakito.</p> <p>3. 1 pav.</p>  <p><u>1 pav.</u></p> <p>pavaizduoti du elektroskopai. Kas atsitiks, abiejų elektroskopų rutulius sujungus metaliniu strypeliu? Ką</p>	<p>1. Prie kabančios ant siūlo teigiamai įelektrintos aliuminio folijos tūtelės artinama neigiamai įelektrinta lazdelė. Kaip kinta jėga, kuria lazdelės elektrinis laukas veikia tūtelę?</p> <p>a) Mažėja; b) Didėja; c) Nekinta.</p> <p>2. 1 pav. pavaizduoti du įelektrinti elektroskopai. Kaip neigiamai įelektrinta lazdele nustatyti, kokį krūvį turi pirmasis elektroskopas?</p>  <p><u>1 pav.</u></p> <p>3. Remdamiesi 2 pav.</p>

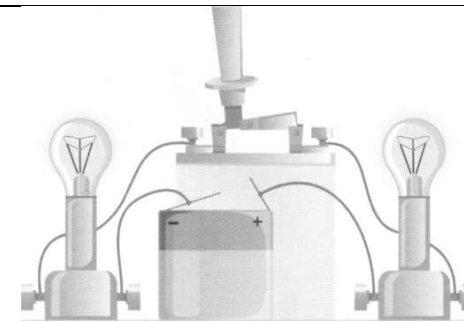


3 pav.

reikia daryti, norint išelektrinti antrą elektroskopą?

4. Pavaizduokite neigiamai įelektrinto rutulio elektrinio lauko jėgų linijas.

5. Nubraižykite elektrinę grandinę, sudarytą iš baterijos, jungiklio ir dviejų lempučių. Pažymėkite joje elektros srovės tekėjimo kryptį.



2 pav.

nurodykite, kaip elektros srovės kryptį galėtumėte pakeisti?

**Etapo pavadinimas: Elektros srovės stipris, įtampa, varža – elektros srovę apibūdinantys parametrai**

9.5.1. Apibūdinti paprasčiausiais atvejais mokėti išmatuoti ir apskaičiuoti srovės stiprį bei įtampą.  
9.5.2. Paaiškinti, kokiais prietaisais matuojamas elektros srovės stipris ir įtampa, kaip prietaisai jungiami į grandinę.  
9.5.3. Apibūdinti, kas yra laidininko elektrinė varža ir

1. 2 m ilgio ir 0,5 mm<sup>2</sup> skerspjūvio ploto laidas pagamintas iš nilkelio. Apskaičiuokite to laido elektrinę varžą.

2. Koks fizikinis dydis matuojamas šiais vienetais:

- a) Omais;
- b) Voltais;
- c) Amperais?

3. 1 pav.



1 pav.

pavaizduota keletas elektros

1. Laidas perpjautas pusiau ir iš abiejų dalių susuktas vienas laidas. Kaip pakito jo varža?

2. 1 pav. Pavaizduota keletas elektros matavimo prietaisų skalių



1 pav.

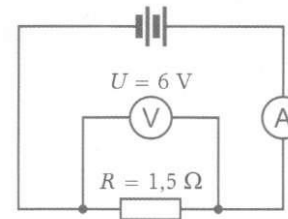
- a) Nustatykite kiekvieno prietaiso skalės padalos vertę.
- b) Užrašykite kiekvieno prietaiso rodmenį, atsižvelgdami į absoliučiąją matavimo paklaidą.

3. Degančia 6 V automobilio lempute

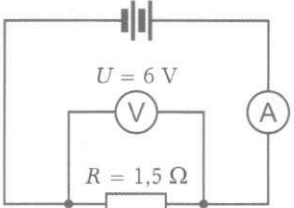
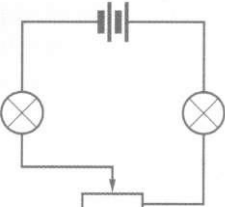
1. Kiek kartų 1 m ilgio geležinės vielos varža didesnė už 1 m tokio pat skerspjūvio aluminės vielos varžą?

2. 30 m ilgio geležinės vielos skerspjūvio plotas 1,5 mm<sup>2</sup>. Kokia turi būti įtampa tarp vielos galų, kad ja galėtų tekėti 10 A srovė?

3. Grandinė sujungta pagal 1 pav. pavaizduotą schemą



1 pav.

<p>kaip ji priklauso nuo laidininko savybių, paprasčiausiais atvejais mokėti ją apskaičiuoti</p>	<p>matavimo prietaisų skalių. Kaip vadinasi šie prietaisai? Nurodykite jų matavimo ribas.</p>	<p>teka <math>5\text{ A}</math> stiprio srovė. Apskaičiuokite lemputės siūlo varžą.</p> <p>4. Grandinė sujungta pagal 2 pav. pavaizduotą schemą</p>  <p style="text-align: right;">2 pav.</p> <p>a) Kokį srovės stiprį rodo ampermetras?  b) Kokį darbą per tą laiką atlieka elektrinio lauko jėgos?</p> <p>5. 3 pav. pateiktas dviejų dydžių tarpusavio priklausomybės grafikas.</p> <p>a) Kurių dydžių priklausomybę jis vaizduoja?  b) Kokia yra ta priklausomybė?  c) Kokio dar fizikinio dydžio vertę galima apskaičiuoti iš šio grafiko? Apskaičiuokite tą vertę.</p> <p>6. Nuo ko priklauso laidininko varža?</p> <p>7. <math>40\ \Omega</math> varžos reostatas pagamintas iš <math>0,2\text{ mm}^2</math> skerspjūvio ploto nikelininės vielos. Kiek metrų vielos tam sunaudota?</p>	<p>Koks elektros krūvis prateka varžą per <math>1\text{ min}</math>?</p> <p>4. Varžų, kurio galų įtampa <math>120\text{ V}</math>, teka <math>6\text{ A}</math> srovė. Koks bus srovės stipris šiame varže, jeigu jo galų įtampą sumažintume <math>20\text{ V}</math>?</p> <p>5. Kaip švies lemputės 2 pav.</p>  <p style="text-align: right;">2 pav.</p> <p>reostato šliaužiklį pastūmus į kairę; į dešinę? Atsakymą pagrįskite.</p>
--	---	--	--

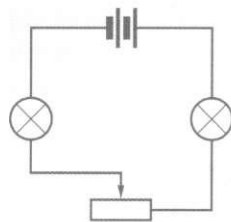
## Etapo pavadinimas: Laidininkų jungimo būdai

9.6.1. Apibūdinti nuoseklų laidininkų jungimą ir jo dėsnius bei pritaikyti juos paprasčiausiais atvejais.

9.6.2. Apibūdinti lygiagretų laidininkų jungimą ir jo dėsnius bei pritaikyti juos paprasčiausiais atvejais.

9.6.3. Pateikti nuosekliojo ir lygiagrečiojo jungimo pavyzdžių.

1. Pagal 1 pav. pavaizduotą schemą

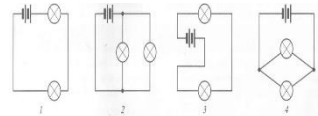


1 pav.

sujungtoje grandinėje 2 V įtampai numatytos lemputės šviečia normaliai. Apskaičiuokite šaltinio gnybtų įtampą.

2. Kaip galima apšviesti Kalėdų eglutę mažos įtampos lemputėmis?

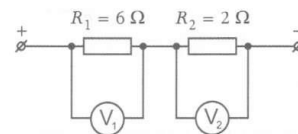
3. Kaip sujungtos lemputės elektrinėse schemose? 2 pav.



2 pav.

4. Miestelyje yra 400 butų. Kiekvieno jų vartojamos srovės stipris vidutiniškai lygus 6 A. Koks yra į miestelį atitekančios elektros srovės stipris?

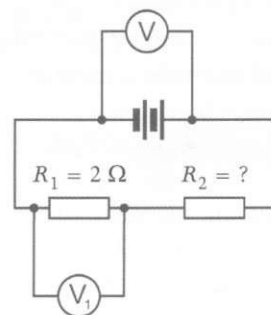
1. Pagal 1 pav.



1 pav.

pavaizduotą schemą sujungta elektrinė grandinė. Voltmetras  $V_1$  rodo 12 V. Koks yra voltmetro  $V_2$  rodmuo?

2. Pagal 2 pav



2 pav.

pavaizduotą schemą sujungtoje grandinėje voltmetas  $V$  rodo 4 V, o voltmetas  $V_1$  – 1 V. Nustatykite, kokio dydžio yra varža  $R_2$  ?

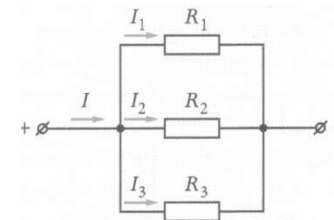
3. Kaip paprasčiausiu būdu nuoseklų lemputių jungimą 3 pav.

1. Prie srovės šaltinio nuosekliai prijungtos dvi vienodų matmenų spiralės: geležinė ir varinė. Kurios iš spiralių gnybtų įtampa didesnė?

2. Lemputė, numatyta 6 V įtampai ir 5 A stiprio srovei, prie 6 V įtampos šaltinio prijungta 20 m ilgio ir 1 mm<sup>2</sup> skerspjūvio ploto variniais laidais. Ar lemputė švies normaliai? Atsakymą pagrįskite.

3. Į tą patį tinklą įjungti įvairūs buitiniai prietaisai: lempa, viryklė, kompiuteris, lygintuvas, skalbyklė..Kodėl jais teka nevienodo stiprio srovė?

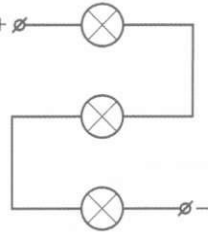
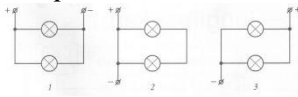
4. Apskaičiuokite grandinės dalies 1 pav.



1 pav.

varžą  $R_3$ , kai  $I = 15$  A,  $I_2 = 5$  A,  $R_1 = 10$  Ω,  $R_2 = 6$  Ω.

5. Turime 1 Ω, 2 Ω ir 3 Ω varžus.

		 <p><u>3 pav.</u> pakeisti lygiagrečiuoju? (ir sujungtos lygiagrečiai lemputės neperdega).</p> <p>4. 4 pav.</p>  <p><u>4 pav.</u> pateiktos trys elektros lempučių lygiagretaus jungimo schemas. Kurioje iš jų yra klaidų?</p> <p>5. Grandinėje lygiagrečiai sujungti keturi skirtingi varžai: 2 Ω, 4 Ω, 8 Ω, 16 Ω. apskaičiuokite grandinės pilnutinę varžą. Nubraižykite jungimo schemą.</p>	<p>Kokio dydžio varžas galime gauti įvairiai jungdami šiuos varžus į grandinę?</p>
<b>Etapo pavadinimas: Elektros srovės darbas ir galia</b>			
<p>9.7.1. Paaiškinti, kokiomis sąlygomis elektros srovės šiluminis veikimas pasireiškia labiausiai. Pateikti prietaisų, kuriuose jis pritaikomas, pavyzdžių.</p> <p>9.7.2. Paaiškinti</p>	<p>1. Kokį darbą per 3 s atlieka elektros srovė, kurios stipris 1,5 A, kai šaltinio gnybtų įtampa 4 V?</p> <p>2. Dažnai sakome „užsidega lempa“, „lempa degė“. Ar ištikrųjų lempos siūlas dega?</p> <p>3. Paaiškinkite, kam elektrinėje</p>	<p>1. 110 W galios lemputė įjungta į 220 V įtampos tinklą. Kokio stiprio srovė teka lemputėje?</p> <p>2. Kodėl lydziausiuose saugikliuose dažniausiai naudojama švino vielutė? Kodėl perdegusios vielutės negalima pakeisti vinimi, stora viela?</p>	<p>1. Į tą pačią grandinę nuosekliai įjungtos dvi skirtingo ilgio ir skerspjūvio ploto nichrominės spiralės. Viena ilga ir plona, kita – stora ir trumpa. Kuri iš jų įkais labiau? Atsakymą paaiškinkite.</p> <p>2. Kokio dydžio elektros krūvis turi pratekėti lempute, kad būtų atliktas</p>

<p>bimetalinės plokštelės veikimą.</p> <p>9.7.3. Apibūdinti saugiklio paskirtį elektros grandinėje, paaiškinti lydžiųjų ir automatinių saugiklių veikimą</p> <p>9.1.2. Apibūdinti darbą, galią, naudingumo koeficientą, nurodyti jų sąryšius ir paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti.</p> <p>9.9.3. Paaiškinti elektros srovės darbo ir galios sąvokas, nurodyti jų skirtumus.</p> <p>9.9.4. Nurodyti, kaip apskaičiuojama ir standartiniais atvejais apskaičiuoti elektros srovės darbą ir galią, žinoti jų vienetus.</p>	<p><i>grandinėje reikalingi saugikliai?</i></p> <p>4. <i>Kiek šilumos per 100 s išskiria 20 Ω varžos spiralė, tekant 3,5 A srovei?</i></p>	<p>3. <i>Kaip saugikliai įjungiami į grandinę: nuosekliai ar lygiagrečiai? Atsakymą pagrįskite.</i></p> <p>4. <i>Kuris iš nurodytų matavimo vienetų nėra elektros srovės darbo vienetas?</i></p> <p>a) <i>Džaulis;</i>  b) <i>Kilovatvalandė</i>  c) <i>Megavatas;</i>  d) <i>Vatsekundė.</i></p> <p>5. <i>Kai elektros krosnimi teka 50 A stiprio srovė, jos galia yra 6 kW. Kokia yra krosnies gnybtų įtampa?</i></p>	<p>1 <i>kWh</i> darbas? <i>Tinklo įtampa lygi 220 V.</i></p> <p>3. <i>Vienas automatinis saugiklis apskaičiuotas 10 A srovei, kitas – 16 A srovei. Kurį iš jų turėtume įtaisyti buto elektros tinkle, kad vienu metu galėtume įjungti visus bute esančius elektrinius prietaisus, kurių didžiausia bendra vartojama galia 3,2 kW?</i></p> <p>4. <i>60 W ir 40 W galios elektros lemputės tinka 220 V įtampai. Kurios lemputės kaitinamuoju siūleliu teka stipresnė srovė? Kodėl?</i></p>
---	--	---	--

**Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams)  
ir apibendrinamoji užduotis 9-10 klasių moduliui „Šviesos reiškiniai“**

***Modulio „Šviesos reiškiniai“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui***

<b>Patenkinamas</b>	<b>Pagrindinis</b>	<b>Aukštesnysis</b>
<b>Bendrieji reikalavimai</b>		
Pagal aprašymą atlieka nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Pagal aprašymą atlieka stebėjimus ir bandymus. Susiplanuoja nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Savarankiškai suplanuoja ir atlieka stebėjimus ir bandymus.
Nurodo, kas yra tyrimo hipotezė, kuo skiriasi rezultatas nuo išvados. Bando formuluoti paprasčiausias hipotezes, užrašo bandymo rezultatus, bando formuluoti nesudėtingas išvadas.	Paaishkina tyrimų eigą. Formuluoja nesudėtingų tyrimų hipotezes, paaishkina bandymų rezultatus, įvertina jų realumą, formuluoja pagrįstas išvadas.	Formuluoja tyrimų hipotezes, paaishkina bandymų rezultatus, formuluoja išvadas jas susiedamas su iškeltomis hipotezėmis.
Saugiai naudojasi paprasčiausiomis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Geba pasirinkti ir saugiai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Kūrybingai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.
Paprasčiausiais atvejais nustato padalos vertę.	Nurodo kaip teisingai perskaityti matavimo prietaiso rodmenis.	Paaishkina kaip paprasčiausiais atvejais nustatomos absoliučiosios matavimo paklaidos.
Taiko matematikos žinias: vartodamas fizikinių dydžių simbolius užrašo, kaip nustatoma vidutinė dydžių reikšmė; nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis; apskaičiuoja kampo sinuso reikšmę ir atvirkščiai.	Taiko matematikos žinias: nubrėžia dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis, užrašo standartinę skaičiaus išraišką.	Taiko matematikos žinias: atlieka veiksmus su skaičiais, užrašytais standartine išraiška.
Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia skritulinę ar stulpelinę diagramas skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (tekstas, paveikslai). Randa informaciją internete pagal nurodytus adresus.	Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (formulės, nuorodos). Randa informaciją internete naudodamasis paieškos sistemomis, bando vertinti jos patikimumą.	Taiko informacinių technologijų žinias: paaishkina, kaip rašomos ir kopijuojamos dydžių apskaičiavimo formulės skaičiuoklėje (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (animacija, video). Naudodamasis paieškos sistemomis randa patikimą informaciją internete.
Bando klasifikuoti, apibendrinti ir pateikti informaciją.	Klasifikuoja, apibendrina informaciją ir bando ją pateikti	Klasifikuoja, apibendrina informaciją, pateikia ją

	laikydamosis gamtamokslinio pranešimo struktūros.	laikydamosis gamtamokslinio pranešimo struktūros.
Nurodo fizikinių dydžių pagrindinius matavimo vienetus. Paprasčiausius kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais (kilo-, mili-).	Operuoja pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais.	Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais naudodamas standartinę skaičių išraišką.
Mokymosi veiklą planuoja padedamas mokytojo, kartais sieja naujas žinias su turimomis, vertina savo mokymosi rezultatus.	Savarankiškai pasirenka tinkamus papildomus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, dažniausiai taiko tinkamas mokymosi strategijas ir apmąsto mokymąsi.	Žino savo asmenines, padedančias mokytis savybes. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymąsi.
Pateikia profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių ir gamtos mokslų tyrimų sričių pavyzdžių. Bando vertinti jų poveikį ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.	Gamtos mokslų laimėjimus, pramonės įmonių ir žmonių veiklą vertina ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.	Argumentuodamas diskutuoja apie gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.
<b>Etapo pavadinimas: Elektromagnetinės bangos</b>		
Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: mechaninės bangos, skersinės bangos, išilginės bangos, bangos ilgis, bangos dažnis, bangos periodas, bangos sklidimo greitis, elektromagnetinės bangos.	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: mechaninės bangos, skersinės bangos, išilginės bangos, bangos ilgis, bangos dažnis, bangos periodas, bangos sklidimo greitis, elektromagnetinės bangos, moduliacija, detekcija, radiolokacija.	Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: mechaninės bangos, skersinės bangos, išilginės bangos, bangos ilgis, bangos dažnis, bangos periodas, bangos sklidimo greitis, elektromagnetinės bangos moduliacija, detekcija, radiolokacija.
Turi bendrą supratimą apie mechanines ir elektromagnetines bangas: skiria skersines ir išilgines bangas, nurodo bangas apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, pateikdamas taikymo pavyzdžių apibūdina elektromagnetinių bangų skalę.	Turi esminių žinių apie mechanines ir elektromagnetines bangas: apibūdina bangos ilgį, greitį, dažnį, periodą, apibūdina elektromagnetinių bangų rūšis ir pagrindines jų savybes. Apibūdina radijo ryšio ir televizijos perdavimo struktūrines schemas, radiolokacijos principus.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose: apibūdina elektromagnetinių bangų savybių pokyčius didėjant jų dažniui.
Sprendžia paprasčiausius uždavinius taikydami bangos sklidimo greičio apskaičiavimo formules.	Turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose. Taiko kelias (2–3) skirtingas formules (periodo, dažnio, bangos greičio ir kt.) uždaviniams spręsti.	Sprendžia uždavinius taikydami periodo, dažnio, bangos greičio, ilgio ir kitas formules naujose situacijose, išreiškia nežinomus dydžius.
<b>Etapo pavadinimas: Geometrinė optika</b>		
Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: šviesos spindulys,	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: šviesos spindulys, šviesos	Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: šviesos spindulys, šviesos

šviesos atspindys, lūžis, medžiagos lūžio rodiklis, glaudžiamasis lęšis, sklaidomasis lęšis, lęšio laužiamoji geba, lęšio didinimas, lęšio pagrindinis židiny, židinio nuotolis, lęšio pagrindinė optinė ašis.	atspindys, lūžis, medžiagos lūžio rodiklis, glaudžiamasis lęšis, sklaidomasis lęšis, lęšio laužiamoji geba, lęšio didinimas, lęšio pagrindinis židiny, židinio nuotolis, židinio plokštuma, lęšio pagrindinė optinė ašis, lęšio šalutinė optinė ašis.	atspindys, lūžis, medžiagos lūžio rodiklis, glaudžiamasis lęšis, sklaidomasis lęšis, lęšio laužiamoji geba, lęšio didinimas, lęšio pagrindinis židiny, židinio nuotolis, židinio plokštuma, lęšio pagrindinė optinė ašis, lęšio šalutinė optinė ašis.
Turi bendrą supratimą apie geometrinę optiką: atpažįsta tiesiaieigio šviesos sklidimo, šviesos atspindžio ir lūžio dėsnius, apibūdina vaizdą plokščiajame veidrodyje, pavaizduoja šviesos sklidimą iš optiškai tankesnės aplinkos į retesnę ir atvirkščiai; skiria glaudžiamuosius ir sklaidomuosius lęšius, apibūdina laužiamąją gebą, paprasčiausiais atvejais (daiktas ar taškas virš pagrindinės optinės ašies) pavaizduoja spindulių eigą per glaudžiamąjį ir sklaidomąjį lęšius, užrašo plonojo lęšio formulę.	Turi esminių žinių apie geometrinę optiką: apytiksliai suformuluoja tiesiaieigio šviesos sklidimo, šviesos atspindžio ir šviesos lūžio dėsnius, paaiškina atvaizdo susidarymą plokščiajame veidrodyje, apibūdina šviesos lūžį, santykinį ir absoliutųjį lūžio rodiklius, apibūdina glaudžiamuosius ir sklaidomuosius lęšius, pavaizduoja spindulių eigą per glaudžiamąjį ir sklaidomąjį lęšius (taškas pagrindinėje optinėje ašyje), bendrais bruožais paaiškina lupos ir akinių veikimą.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie geometrinę optiką įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose: formuluoja tiesiaieigio šviesos sklidimo, šviesos atspindžio ir šviesos lūžio dėsnius, apibūdina visiškąjį atspindį.
Sprendžia paprasčiausius uždavinius taikydamas šviesos atspindžio ir lūžio dėsnius, laužiamosios gebos, plonojo lęšio, lęšio didinimo formules. Nubrėžia spindulius ir gauna daikto, statmeno pagrindinei optinei ašiai ar taško virš pagrindinės optinės ašies atvaizdą lęšiu.	Turimas žinias tikslingai taiko įprastose situacijose. Sprendžia nesudėtingus uždavinius taikydamas šviesos atspindžio ir lūžio dėsnius, laužiamosios gebos, plonojo lęšio, lęšio didinimo formules. Nubrėžia spindulius ir gauna daikto ar taško atvaizdą lęšiu.	Sprendžia uždavinius taikydamas šviesos atspindžio ir lūžio dėsnius, laužiamosios gebos, plonojo lęšio, lęšio didinimo formules naujose situacijose, išreiškia nežinomus dydžius. Naujose situacijose nubrėžia spindulius ir gauna daikto ar taško atvaizdą lęšiu.
<b>Etafo pavadinimas: Šviesos banginės ir kvantinės savybės</b>		
Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: dispersija, interferencija, difrakcija, fotonas, fotoefektas.	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: dispersija, interferencija, difrakcija, fotonas, fotoefektas.	Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: dispersija, interferencija, difrakcija, fotonas, fotoefektas.
Turi bendrą supratimą apie šviesos bangines ir kvantines savybes: apibūdina šviesos dispersiją, apibūdina fotoną, kaip šviesos dalelę, turinčią apibrėžtą energijos kiekį, nusako, kas yra fotoefektas, pateikia fotoefekto taikymo	Turi esminių žinių šviesos bangines ir kvantines savybes: nurodo, kad interferencija ir difrakcija įrodo, kad šviesa turi bangų savybių, pateikia šviesos interferencijos ir difrakcijos pavyzdžių, apibūdina fotoefekto reiškinį, atpažįsta fotoefekto lygtį.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie šviesos bangines ir kvantines savybes įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose: apibūdina interferenciją ir difrakciją (kas tai yra ir kada pasireiškia), apibūdina šviesos kvantines savybes, apibūdina fotoefekto lygtį.

technikoje pavyzdžių.		
Sprendžia paprasčiausius uždavinius apskaičiuodamas fotono energiją.	Turimas žinias tikslingai taiko įprastinėse situacijose. Sprendžia uždavinius taikydamas fotono energijos formulę ir fotoefekto lygtį.	Sprendžia uždavinius taikydamas interferencijos maksimumo ar minimumo sąlygas, fotono energijos formulę, fotoefekto lygtį.

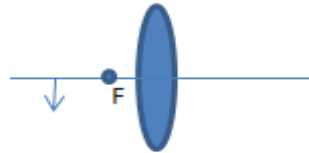
## Modulio „Šviesos reiškiniai” vertinimo kriterijai mokiniui

Gebėjimai	Pasiekimų lygiai		
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
8.2. Žinias apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant <...> šviesos reiškinius.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Suformuluokite šviesos sklidimo vienalytėje terpėje dėsnį.</i></li> <li>2. <i>Dienai slenkant vakarop, medžio šešėlis ilgėja. Kodėl?</i></li> <li>3. <i>Vidutinis atstumas nuo Saulės iki Žemės yra 150 000 000 km. Per kiek laiko šviesa pasiekia Žemę?</i></li> <li>4. <i>Saulės šviesa nuo Mėnulio iki Žemės sklinda vos 1,3 s. Kiek kilometrų Mėnulis nutolęs nuo Žemės?</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Kaip priklauso šviesos sklidimo greitis nuo optinio tankio?</i></li> <li>2. <i>Dienai slenkant vakarop, medžio šešėlis ilgėja. Kodėl? Atsakymą papildykite dviem brėžiniais.</i></li> <li>3. <i>Per kiek laiko automobilis 100 km/h greičiu nuvažiuotų tokį patį atstumą, kokį šviesa nueina per 1 s?</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Paaiškinkite, kas yra šešėlis ir kur jis susidaro; kada galime stebėti Saulės, o kada – Mėnulio užtemimą.</i></li> <li>2. <i>Šiaurinė žvaigždė nutolusi nuo Žemės 250 šv. Išreikškite šį atstumą kilometrais.</i></li> <li>3. <i>Žemės pusiaujas yra maždaug 40 000 km ilgio. Jei būtų įmanoma šviesos spindulį nukreipti išilgai pusiaujo: a) kiek kartų jis apskrietų Žemę per 1 s? b) per kiek laiko jis apskrietų Žemę vieną kartą</i></li> </ol>
9.11. Žinias apie mechanines bangas taikyti nagrinėjant elektromagnetines bangas. Analizuoti, kaip kinta elektromagnetinių bangų savybės keičiantis bangų dažniui.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Kokio dažnio SOS signalą perduoda laivai, jeigu signalo bangų ilgis <math>600 \cdot 10^{-9} \text{m}</math>, o bangų sklidimo greitis 300 000 000 m/s?</i></li> <li>2. <i>Ką reiškia posakis: Vilniuje Lietuvos radijas dirba 102,6 MHz dažnio bangomis?</i></li> <li>3. <i>Kaip priklauso šviesos sklidimo greitis nuo terpės optinio tankio?</i></li> <li>4. <i>Kurie bangą apibūdinantys parametrai kinta, o kurie lieka</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Radiolokatorius dirba 8 cm ilgio radijo bangomis. Koks šių bangų dažnis?</i></li> <li>2. <i>Kodėl radijo su kambarine antena priimamos laidos gelžbetoniniuose (blokinuose) namuose yra girdimos prastai?</i></li> <li>3. <i>Ar girdėsime kišeninį radijo imtuvą įdėjus į kibirą arba puodą ir uždengus dangčiu? Atsakymą paaiškinkite.</i></li> <li>4. <i>Deimante šviesa sklinda</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Kur virpesių kontūre sukaupta laisvųjų virpesių energija, kai <math>t = \frac{T}{4}</math> nuo kondensatoriaus išsikrovimo pradžios?</i></li> <li>2. <i>Kodėl, klausantis radijo, girdimas trekštelėjimas, kai kambaryje įjungiamas arba išjungiamas šviestuvai?</i></li> <li>3. <i>Kokiu greičiu 500 nm bangos ilgio šviesos spinduliai sklis vandenyje? Koks bus jų ilgis vandenyje?</i></li> </ol>

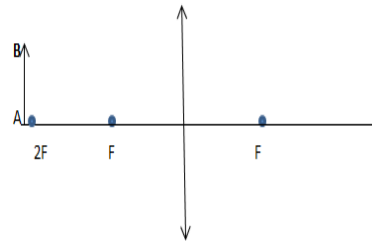
	<i>pastovūs, šviesai pereinant iš oro į vandenį; iš vandens į orą?</i>	<i>124 000 km/s greičiu. Šviesos bangos ilgis lygus 450 nm. Koks šios bangos dažnis ore?</i>	<i>4. Deimante šviesa sklinda 124 000 km/s greičiu. Kaip pasikeis šviesos bangos dažnis, jai perėjus iš deimanto į orą?</i>
9.12. Apibūdinti bangines ... šviesos savybes.	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Koks yra atspindys nuo kino ekrano: difuzinis (sklaidusis) ar veidrodinis?</i></li> <li><i>2. Prožektoriaus spindulys gerai matomas tamsoje, bet prastokai šviesiuoju paros metu. Kodėl?</i></li> <li><i>3. Kritimo kampas buvo padidintas 10°. Kiek padidėjo atspindžio kampas?</i></li> <li><i>4. Įsivaizduokite, kad parašėte savo vardą ir padėjote jį ant stalo priešais veidrodį, kabantį ant sienos. Ką matote veidrodyje? Patikrinkite tai praktiškai.</i></li> <li><i>5. Vandens lūžio rodiklis lygus 1,33, o stiklo – 1,57. Koks yra stiklo lūžio rodiklis vandens atžvilgiu?</i></li> <li><i>6. Saulės spinduliai krinta į vandens pripilto dubens paviršių 25° kampu. Apskaičiuokite spindulio lūžio kampą.</i></li> <li><i>7. Šviesos spindulys krinta į dubenyje esančio vandens</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Kodėl į lakūnus nukreipta lėktuvų propelerių pusė dažoma šviesos neatspindinčiais dažais?</i></li> <li><i>2. Žiemą, kai žemė padengta sniegu, mėnesienos naktys būna šviesesnės nei vasarą. Kodėl?</i></li> <li><i>3. Kritimo kampas buvo padidintas 20°. Kiek padidėjo kampas tarp kritusio ir atsispindėjusio spindulio?</i></li> <li><i>4. Žmogus stovėjo prie pat veidrodžio, paskui atsitraukė atgal 1 m. kiek padidėjo atstumas tarp žmogaus ir jo atvaizdo?</i></li> <li><i>5. Apskaičiuokite anglies disulfido lūžio rodiklį ledo atžvilgiu.</i></li> <li><i>6. Šviesos spindulys krinta iš vandens į stiklą. Kritimo kampas lygus 35°. Apskaičiuokite lūžio kampą.</i></li> <li><i>7. Šviesos spindulys pereina iš X stiklo į Y skystį ir vėl į X stiklą.</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Kurioje vietoje prie veidrodžio reikia įtaisyti lempą, kad veidrodyje galėtume geriau matyti savo atvaizdą?</i></li> <li><i>2. Ant kranto stovintis žmogus ramiame ežero vandenyje mato Saulės atvaizdą. Kaip keisis jo padėtis, kai žmogus eis artyn prie ežero ir kai tols?</i></li> <li><i>3. Kaip reikia padėti plokščią veidrodį, kad tarp kritusio ir atsispindėjusio spindulio būtų 60° kampas?</i></li> <li><i>4. Šviečiantis taškas greičiu vartėja prie veidrodžio. Kokių greičių atvaizdas artėja: a) prie veidrodžio; b) prie šviečiančio taško?</i></li> <li><i>5. Šviesos spindulys į vandens paviršių krinta 40° kampu. Kokių kampu jis turi kristi į stiklo paviršių, kad lūžio kampas būtų toks pat?</i></li> <li><i>6. Į skaidrią 2 cm storio plokštelę 60° kampu krinta</i></li> </ol>

paviršių. Koks yra kritimo kampas, jei lūžio kampas  $42^\circ$ ?

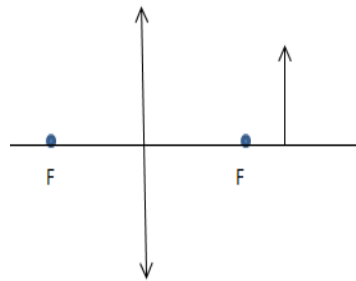
8. Nubrėškite daiktų atvaizdus:



9.

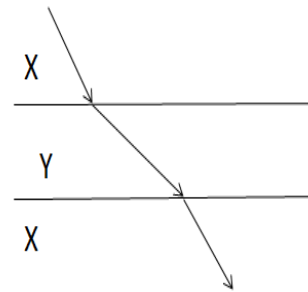


10.

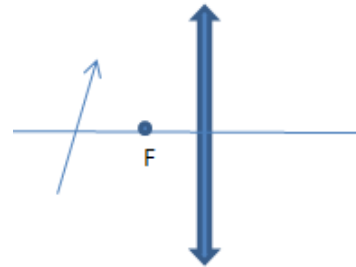


11. Kuriuo iš brūkšninių linijų pažymėtų kelių už lęšio sklis spindulys?

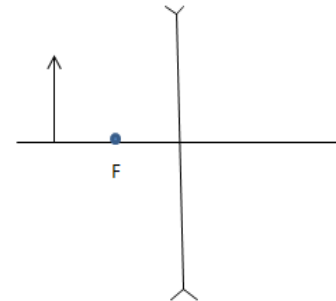
Kokioje iš šių medžiagų – X ar Y: a) šviesos greitis yra didesnis; b) lūžio rodiklis yra didesnis?



8. Nubrėškite daiktų atvaizdus:



9.

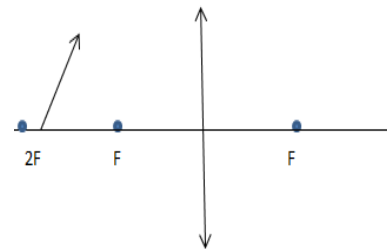
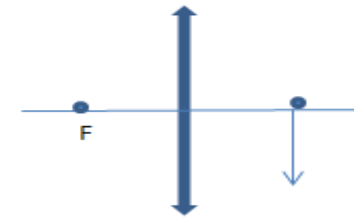


10. Lęšio židinio nuotolis  $F = 20$  cm, daikto atstumas nuo glaudžiamojo lęšio  $d = 30$  cm. Kokiu atstumu nuo

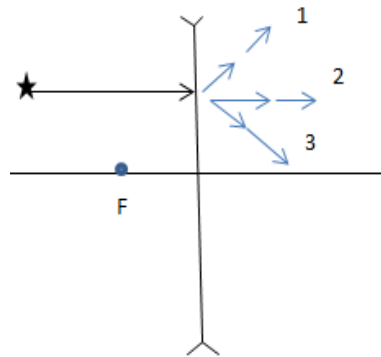
šviesos spindulys. Iš jos išeina pasislinkęs pradinės krypties atžvilgiu per 1 cm. a) Kokiu kampu plokštelėje lūžta šviesa? b) Koks jos lūžio rodiklis?

7. Apskaičiuokite ribinį visiško atspindžio nuo organinio stiklo kampą ( $n = 1.5$ )

8. Nubrėškite daiktų atvaizdus:



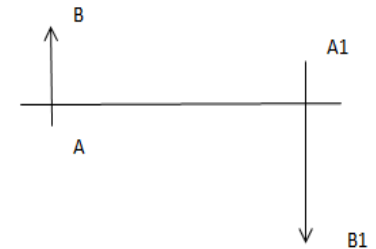
9. Rasti lęšio ir jo židinio padėtis, kai duotas daiktas ir jo atvaizdas.



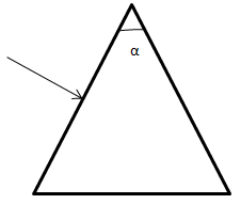
12. Apskaičiuokite glaudžiamojo lęšio laužiamąją gebą, kai 0,24 m atstumu nuo padėto lęšio daikto atvaizdas susidaro už 0,4 m nuo lęšio
13. Siauras šviesos pluoštelis pereina iš oro į tam tikros rūšies skystį. Kritimo kampas lygus  $38^\circ$ , o lūžio kampas  $21^\circ$ . Raskite absoliutųjį skysčio lūžio rodiklį. Kokia tai medžiaga?
14. Kodėl nuo lieptelio upės dugnas matomas, o nuo kranto nematomas?
15. Kokios laužiamosios gebos akiniai reikalingi toliaregiui, kurio geriausio matymo nuotolis 40 cm?
16. Koku reiškiniu galime paaiškinti laumžirgio sparnų

*lęšio yra daikto atvaizdas? Apskaičiuokite to daikto didinimą.*

11. Kodėl negalima augalų laistyti, kai juos apšviečia tiesioginės saulės šviesa?
12. Šviesa krinta iš oro į vandenį  $50^\circ$  kampu ir lūžta  $35^\circ$  kampu. Koks vandens lūžio rodiklis? Koku greičiu šviesa sklinda vandenyje?
13. Ar galima gilaus šulinio dugne, vandenyje, matyti saulės atvaizdą? Kodėl? Nuo ko tai priklauso?
14. Kodėl sutemus daiktai atrodo pilki?
15. Kuriuo atveju – trumparegystės ar toliaregystės – akiniai padidina vizualų apšviestumą?
16. Kodėl saulei šviečiant tepaluotų balučių paviršiuje matomos spalvotos dėmės?



10. Daiktas nutolęs 24 cm atstumu nuo sklaidomojo lęšio, kurio židinio nuotolis 8 cm. Koku atstumu nuo lęšio susidarys daikto atvaizdas? Apskaičiuokite to daikto aukštį, jei atvaizdo aukštis yra 6 mm.
11. Ar matysime daikto atvaizdą, jei apatinę lęšio pusę uždengsime neskaidriju ekranu? Paaiškinkite nubrėždami brėžinį.
12. Kodėl pasikeis lęšio židinio nuotolis, jei lęšį pašildysime? Kaip jis keisis?
13. Sakalas mato savo auką iš labai toli. Kodėl?
14. Šviesos spindulys sklinda iš stiklo į vandenį. Raskite ribinį visiško atspindžio kampą.
15. Spindulys statmenai krinta į trisieneį prizmę, kurios

	<p><i>spalvas?</i></p> <p>17. <i>Kodėl aplink fontaną atsiranda vaivorykštė?</i></p> <p>18. <i>Pro aprasojusį stiklą žiūrint į gatvės žibintą, aplink jį matomi vaivorykštiniai ratilai. Kodėl?</i></p>		<p><i>laužiamasis kampas – 30°</i></p>  <p>a)</p> <p><i>koku kampu lūžęs jis išeina į orą? b) koku kampu pasikeitė spindulio sklidimo kryptis? c) koks turi būti mažiausias prizmės laužiamasis kampas, kad spindulys visiškai atsispindėtų?</i></p> <p>16. <i>Saulė virš horizonto yra 30° kampu. Koku kampu reikia pastatyti veidrodį, kad šulinio dugne matytume jos atvaizdą?</i></p> <p>17. <i>Sagų paviršius subraižomas ir taip gaunamas dirbtinis perlamutras. Kodėl tokia saga spindi visomis vaivorykštės spalvomis?</i></p>
<p>9.12 ... ir kvantines šviesos savybes</p>	<p>1. <i>Kokia yra fotono energija, kai jo bangos ilgis lygus <math>1,6 \cdot 10^{-7}</math> m.</i></p> <p>2. <i>Kokia yra fotono energija, kai jo dažnis yra <math>3 \cdot 10^{14}</math> Hz?</i></p> <p>3. <i>Kam lygi fotono energija, jei jo bangos ilgis yra <math>2,6 \cdot 10^{-8}</math> m.</i></p>	<p>1. <i>Kiek kinetinės energijos turi elektronai, išplėsti iš cezio 600 nm bangos ilgio šviesos spinduliais?</i></p> <p>2. <i>Fotoelektronai išlekia iš metalo paviršiaus, turėdami <math>4,5 \cdot 10^{-20}</math> J kinetinės energijos. Koks jų išlaisvinimo darbas, jei fotono energija yra lygi</i></p>	<p>1. <i>Fotoelektronai išlekia iš metalo paviršiaus, turėdami <math>4,5 \cdot 10^{-20}</math> J kinetinės energijos. Jų išlaisvinimo darbas lygus <math>7,6 \cdot 10^{-19}</math> J. Koks bangos ilgio šviesa krinta į metalo paviršių?</i></p> <p>2. <i>Magnis švitinamas 250 nm bangos ilgio šviesa. Kokia yra</i></p>

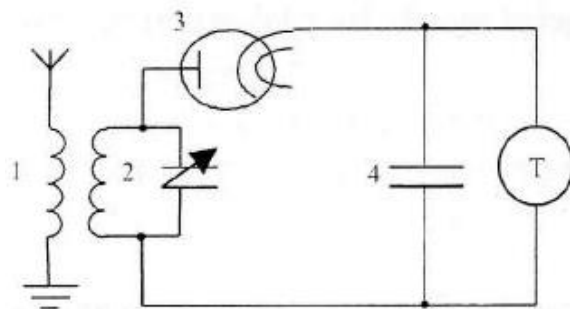
	<p>4. Fotono energija lygi <math>2,4 \cdot 10^{18}</math> J. Koks jo dažnis?</p> <p>5. Fotono energija lygi <math>2,4 \cdot 10^{18}</math> J. Koks jo bangos ilgis?</p> <p>6. Fotoelektronai išlekia iš metalo paviršiaus, turėdami <math>4,5 \cdot 10^{-19}</math> J kinetinės energijos. Jų išlaisvinimo darbas lygus <math>7,6 \cdot 10^{19}</math> J. Kiek energijos turėjo juos išlaisvinęs fotonas?</p> <p>7. Kokia fotosintezės reikšmė gamtoje?</p> <p>8. Kokios šviesos fotono energija didesnė: raudonos ar violetinės?</p>	<p><math>8,05 \cdot 10^{-19}</math> J?</p> <p>3. Didžiausias bangos ilgis, kuris sukelia fotoefektą nikelyje, lygus 250 nm. Apskaičiuokite elektronų išlaisvinimo darbą nikelyje.</p> <p>4. Didžiausias bangos ilgis, sukiantis fotoefektą lityje, lygus 525 nm. Koks elektronų išlaisvinimo darbas lityje?</p> <p>5. Kokios rūšies spinduliai geriausia tinka: a) šiluminiam poveikiui; b) cheminiam poveikiui?</p> <p>6. Ar įvyks fotoefektas, jei cinko plokštelę apšviesime regimąja šviesa?</p>	<p>iš jo išlėkusių elektronų kinetinė energija? Kokiu greičiu lekia fotoelektronai?</p> <p>3. Apšvietus magnį 313 nm bangos ilgio šviesa, fotoelektronų greitis 330 km/s. koks magnio elektronų išlaisvinimo darbas?</p> <p>4. Cezis apšviečiamas geltona šviesa, kurios bangos ilgis <math>5,89 \cdot 10^{-7}</math> m. elektrono išlaisvinimo iš cezio darbas lygus <math>1,7 \cdot 10^{-19}</math> J. Apskaičiuokite iš cezio elektronų išlekiančių kinetinę energiją.</p> <p>5. Ar gali <math>10^{15}</math> Hz dažnio spinduliuotė sukelti fotoefektą švino plokštelėje? Elektrono išlaisvinimo iš švino darbas <math>6,46 \cdot 10^{-19}</math> J. Jei fotoefektas vyksta, tai kiek kinetinės energijos įgyja elektronas, išlėkdamas iš švino paviršiaus?</p>
--	---	--	---

## Apibendrinamoji užduotis moduliui „Šviesos reiškiniai“

### I dalis. Klausimai su pasirinkimais ir atvirais atsakymais (po 1 tašką)

1. Paveiksle pavaizduota radijo imtuvo schema.

Nurodykite imtuvo elementą, kurio pagalba jis yra suderinamas su tam tikra radijo stotimi.



- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.

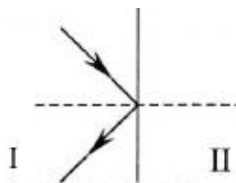
2. Kokios radijo bangos geriausiai atsispindi nuo jonosferos ir Žemės paviršiaus?

- a) Ultratrumposios;
- b) Trumposios;
- c) Vidutinės;
- d) Ilgosios.

3. Radiolokatoriaus pasiųstas signalas atsispindėjo nuo lėktuvo ir grįžo po  $2 \cdot 10^{-3}$  s. Kokiu atstumu nuo radiolokatoriaus buvo lėktuvas?

- a) 30 km;
- b) 60 km;
- c) 300 km;
- d) 600 km.

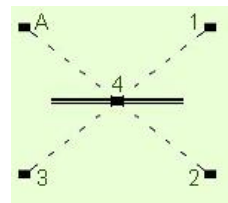
4. Brėžinyje pavaizduotas visiškasis šviesos spindulio atspindys nuo dviejų aplinkų ribos. Kuri aplinka optiškai retesnė?



- a) I
- b) II
- c) Abi vienodos.

5. Šaltinio A atvaizdas plokščiaame veidrodyje yra taške:

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.



6. Akinių lęšių laužiamoji geba +2 D. Kokią akies ydą jie ištaisys?

- a) Astigmatizmą;
- b) Akomodaciją;
- c) Trumparegystę;
- d) Toliaregystę.

7. Kurie iš šių kūnai spinduliuoja infraraudonuosius spindulius?

- a) Knyga;
- b) Varlė;
- c) Vanduo;
- d) Visi atsakymai teisingi.

8. Kada ryškiausiai stebima difrakcija?

- a) Kai šviesos bangos ilgis ir kliūtis matmenys yra panašaus ilgio;
- b) Kai šviesos bangos ilgis daug didesnis už kliūtį;
- c) Kai šviesos bangos ilgis daug mažesnis už kliūtį;
- d) Nėra teisingo atsakymo.

9. Žemiau pateikti difrakcine gardele gauti raudonos ir violetinės šviesos spektrai. Nurodykite, kuris atitinka raudoną, kuris violetinę šviesą.



- a) 1 – raudonas, 2 – violetinis.
- b) 1 – violetinis, 2 – raudonas.

10. Kodėl, šviečiant saulei, laumžirgio sparnai matomi spalvoti?

11. Kodėl aukštai kalnuose įdegama greičiau?

**II dalis. Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai.** Pažymėkite „+“ teisingą atsakymą. (1 taškas už 2 teisingus atsakymus, viso 3 taškai)

Matavimo vienetas	m	J	D	Hz
Fizikinis dydis				
Bangos ilgis				
Dažnis				
Lęšio židinio nuotolis				
Fotono energija				
Lęšio laužiamoji geba				

Elektrono išlaisvinimo darbas					
-------------------------------	--	--	--	--	--

### III dalis. Uždaviniai

- Daugelio mūsų naudojamas mobilusis telefonas yra ne kas kita, kaip nešiojamas radijo siųstuvas-imtuvas. Informaciją jis perduoda ir priima ultratrumposiomis, pavyzdžiui 900 MHz dažnio, bangomis. Kokio ilgio yra šios bangos? (2 t)
- Daiktas yra 50 cm atstumu nuo lęšio. Lęšio pagrindinio židinio nuotolis yra 10 cm.
  - Kokia lęšio laužiamoji geba? (2 t)
  - Kokiu atstumu nuo lęšio yra jo atvaizdas? (3 t)
  - Pasirinkite mastelį ir nubrėžkite brėžinį. (3 t)
- Platina apšviečiama  $100 \cdot 10^{-9}$  m bangos ilgio šviesa. Elektrono išlaisvinimo iš platinos darbas yra  $8,48 \cdot 10^{-19}$  J.
  - Kokia fotono energija? (2 t)
  - Kiek kinetinės energijos turi išlaisvintas fotoelektronas? (3 t)
  - Koks elektronų, išplėštų iš platinos paviršiaus, greitis? (3 t)
- Naras plaukia netoli jūros dugno ir stebi jos gyvūniją. Šviesa iki gyvūnų sklinda 225 000 km/s greičiu. Krante stovintis draugas žuvytę mato  $25^\circ$  kampu. Kokiu kampu šviesa sklinda nuo žuvytės iki vandens paviršiaus? (4t)

**Vertinimas** (taškų perskaičiavimas į pažymį)

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
0-1	2-7	8-10	11-14	15-18	19-22	23-25	26-29	30-32	33-35

**Vertinimas**

**I dalis. Klausimai su pasirenkamais ir atvirais atsakymais (po 1 tašką)**

Eil. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Atsakymas	b	b	a	b	c	d	d	a	a

**II dalis Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai.** Pažymėkite „+“ teisingą atsakymą. (1 taškas už 2 teisingus atsakymus, viso 3 taškai)

Matavimo vienetas	<b>m</b>	<b>J</b>	<b>D</b>	<b>Hz</b>
Fizikinis dydis				

Bangos ilgis	x			
Dažnis				x
Lęšio židinio nuotolis	x			
Fotono energija		x		
Lęšio laužiamoji geba			x	
Elektrono išlaisvinimo darbas		x		

### III dalis. Uždaviniai

1.  $\lambda = c \nu;$  1 taškas

$\lambda = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \times 9 \cdot 10^8 \text{ Hz} = 2.7 \cdot 10^{17} \text{ m}.$  1 taškas

Viso 2 taškai.

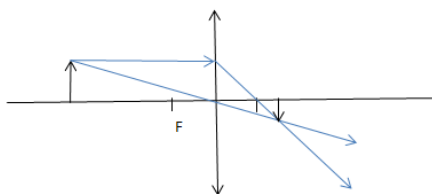
2. 1)  $D = \frac{1}{F}$  1 taškas

$D = \frac{1}{0,1 \text{ m}} = 10 D$  1 taškas

2)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f};$  1 taškas

$f = \frac{F d}{d - F};$  1 taškas

$f = \frac{0,1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}}{0,5 \text{ m} - 0,1 \text{ m}} = 0,125 \text{ m}$  1 taškas



3) Teisingai pasirinktas mastelis 1 taškas

Teisingai nubrėžti spinduliai 1 taškas

Gautas atvaizdas 1 taškas

Viso 8 taškai

3. 1)  $E = \frac{hc}{\lambda};$  1 taškas

$E = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s} \times 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} / 10^{-7} \text{ m} = 19.88 \cdot 10^{-19} \text{ J}.$  1 taškas

2)  $E = A + E_k;$  1 taškas

$$E_k = E - A; \quad 1 \text{ taškas}$$

$$E_k = 19,88 \cdot 10^{-19} \text{ J} - 8,48 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 11,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}. \quad 1 \text{ taškas}$$

$$3). E_k = \frac{mv^2}{2}; \quad 1 \text{ taškas}$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}; \quad 1 \text{ taškas}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 11,4 \times 10^{-19} \text{ J}}{9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}}} = 1,58 \cdot 10^6 \text{ m/s}. \quad 1 \text{ taškas}$$

Viso 8 taškai.

4. Sprendžiam krante stovinčio draugo atžvilgiu.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}; \quad 1 \text{ taškas}$$

$$n_2 = \frac{c}{v}; \quad n_2 = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{2,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 1,33; \quad 1 \text{ taškas}$$

$$\sin \gamma = \frac{\sin \alpha \cdot n_1}{n_2}; \quad 1 \text{ taškas}$$

$$\sin \gamma = \frac{\sin 25^\circ \cdot 1}{1,33} = 0,3177; \quad \gamma \approx 19^\circ \quad 1 \text{ taškas}$$

Viso 4 taškai

**Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams)  
9-10 klasių moduliui „Žemė Visatoje“**

***Modulio „Žemė Visatoje“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniiui***

<b>Patenkinamas</b>	<b>Pagrindinis</b>	<b>Aukštesnysis</b>
<b>Bendrieji reikalavimai</b>		
Pagal aprašymą atlieka nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Pagal aprašymą atlieka stebėjimus ir bandymus. Susiplanuoja nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Savarankiškai suplanuoja ir atlieka stebėjimus ir bandymus.
Nurodo, kas yra tyrimo hipotezė, kuo skiriasi rezultatas nuo išvados. Bando formuluoti paprasčiausias hipotezes, užrašo bandymo rezultatus, bando formuluoti nesudėtingas išvadas.	Paaishkina tyrimų eigą. Formuluoja nesudėtingų tyrimų hipotezes, paaishkina bandymų rezultatus, įvertina jų realumą, formuluoja pagrįstas išvadas.	Formuluoja tyrimų hipotezes, paaishkina bandymų rezultatus, formuluoja išvadas jas susiedamas su iškeltomis hipotezėmis.
Saugiai naudojasi paprasčiausiomis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Geba pasirinkti ir saugiai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Kūrybingai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.
Paprasčiausiais atvejais nustato padalos vertę.	Nurodo kaip teisingai perskaityti matavimo prietaiso rodmenis.	Paaishkina kaip paprasčiausiais atvejais nustatomos absoliučiosios matavimo paklaidos.
Taiko matematikos žinias: vartodamas fizikinių dydžių simbolius užrašo, kaip nustatoma vidutinė dydžių reikšmė; nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis; apskaičiuoja kampo sinuso reikšmę ir atvirkščiai.	Taiko matematikos žinias: nubrėžia dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis, užrašo standartinę skaičiaus išraišką.	Taiko matematikos žinias: atlieka veiksmus su skaičiais, užrašytais standartine išraiška.
Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia skritulinę ar stulpelinę diagramas skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (tekstas, paveikslai). Randa informaciją internete pagal nurodytus adresus.	Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (formulės, nuorodos). Randa informaciją internete naudodamasis paieškos sistemomis, bando vertinti jos patikimumą.	Taiko informacinių technologijų žinias: paaishkina, kaip rašomos ir kopijuojamos dydžių apskaičiavimo formulės skaičiuoklėje (pvz., <i>Microsoft Excel</i> ), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (animacija, video). Naudodamasis paieškos sistemomis randa patikimą informaciją internete.

Bando klasifikuoti, apibendrinti ir pateikti informaciją.	Klasifikuoja, apibendrina informaciją ir bando ją pateikti laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.	Klasifikuoja, apibendrina informaciją, pateikia ją laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.
Nurodo fizikinių dydžių pagrindinius matavimo vienetus. Paprasčiausius kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais (kilo-, mili-).	Operuoja pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais.	Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais naudodamas standartinę skaičių išraišką.
Mokymosi veiklą planuoja padedamas mokytojo, kartais sieja naujas žinias su turimomis, vertina savo mokymosi rezultatus.	Savarankiškai pasirenka tinkamus papildomus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, dažniausiai taiko tinkamas mokymosi strategijas ir apmąsto mokymąsi.	Žino savo asmenines, padedančias mokytis savybes. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymąsi.
Pateikia profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių ir gamtos mokslų tyrimų sričių pavyzdžių. Bando vertinti jų poveikį ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.	Gamtos mokslų laimėjimus, pramonės įmonių ir žmonių veiklą vertina ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.	Argumentuodamas diskutuoja apie gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.
<b>Etapo pavadinimas: Astronomijos tyrimo metodai. Saulės sistema</b>		
Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: astronomija, planeta, palydovas.	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: astronomija, planeta, palydovas, kometa, asteroidas, meteoroidas, spektras, spektrinė analizė.	Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: astronomija, planeta, palydovas, kometa, asteroidas, meteoroidas, spektras, spektrinė analizė, ekliptika.
Turi bendrą supratimą apie astronominius tyrimus: paaiškina, kokią naudą žmonijai duoda kosminiai tyrimai, kokią informaciją apie dangaus kūnus teikia tyrimai teleskopu.	Turi esminių žinių apie astronominius tyrimus: paaiškina, kodėl astronominiai tyrimai yra sudėtingi, kokią informaciją apie dangaus kūnus teikia spektrinė analizė.	Supranta ir taiko turimas esmines fizikos žinias įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose: apibūdina astronomijos mokslo tyrimo metodus, nurodo, kokią informaciją apie dangaus kūnus jie teikia.
Turi bendrą supratimą apie Saulės sistemą: apibūdina pagrindinius fizinius Žemės parametrus, jos sandarą, nusako fizines sąlygas Mėnulyje, išvardija ir apibūdina Saulės sistemos planetas (sandra, atmosfera, sukimasis, fizinės sąlygos).	Turi esminių žinių apie Saulės sistemą: apibūdina Žemės fizines charakteristikas, jos magnetinį lauką, Žemės padėtį Saulės sistemoje, jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį Žemei, apibūdina Saulės sistemos sudėtį, Žemės grupės planetų panašumus ir skirtumus, didžiųjų planetų	Supranta ir taiko turimas esmines fizikos žinias įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose: apibūdina planetų magnetinius laukus, regimąjį dangaus kūnų judėjimą,

	pagrindines savybes, mažuosius Saulės sistemos kūnus – kometas, asteroidus, meteoroidus, žvaigždėto dangaus vaizdo kitimą aiškina Žemės judėjimu.	
Turimas astronomijos ir fizikos žinias bando taikyti įprastose situacijose.	Turimas astronomijos ir fizikos žinias tikslingai taiko įprastose situacijose.	Turimas astronomijos, fizikos ir kitų mokslų žinias taiko naujose situacijose.
<b>Etapo pavadinimas: Žvaigždės, žvaigždynai, galaktikos.</b>		
Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: žvaigždė, žvaigždynas, galaktika.	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: žvaigždė, žvaigždynas, galaktika.	Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: žvaigždė, žvaigždynas, galaktika.
Turi bendrą supratimą apie žvaigždes ir galaktikas: apibūdina pagrindines fizines Saulės ir žvaigždžių ypatybes, paaiškina, kas yra žvaigždynas, apibūdina Paukščių Tako galaktiką.	Turi esminių žinių apie žvaigždes ir galaktikas: nusako žvaigždžių energijos šaltinius, klasifikaciją ir evoliuciją, apibūdina kitas galaktikas, nurodo, kad Visata plečiasi, bendrais bruožais nusako Visatos kilmės problemą.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie žvaigždes ir galaktikas: apibūdina žvaigždžių energijos šaltinius, klasifikaciją ir evoliuciją, Visatos kilmės problemą.
Turimas astronomijos ir fizikos žinias bando taikyti įprastose situacijose.	Turimas astronomijos ir fizikos žinias tikslingai taiko įprastose situacijose.	Turimas astronomijos, fizikos ir kitų mokslų žinias taiko naujose situacijose.

**Modulio „Žemė Visatoje” apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokiniui**

Gebėjimai	Pasiiekimų lygiai		
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
8.3. Žinias apie jėgas taikyti nagrinėjant elektrinio ir magnetinio laukų poveikius ir kt.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Kuo skiriasi Saulės ir planetų švytėjimas?</i></li> <li>2. <i>Išvardinkite planetas, kurios turi magnetinį lauką?</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Kodėl stebėdami spektroskopu nuo dangaus kūnų atskleidančią šviesą, galima nustatyti tų kūnų cheminę sudėtį?</i></li> <li>2. <i>Ar asteroidai yra šviesos šaltiniai? Paaiškinkite, kodėl jie matomi.</i></li> <li>3. <i>Kaip neramus Saulės paviršius veikia Žemės atmosferos viršutinius sluoksnius? Pateikite pavyzdžių.</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Kodėl, Saulės užtemimo metu, spektroskopu stebint Saulės vainiką, pranyksta tamsios linijos ir pasirodo keletas spalvotų?</i></li> <li>2. <i>Kaip pagal kometos „uodegos“ kryptį galima nustatyti, kurioje vietoje yra Saulė?</i></li> <li>3. <i>Paaiškinkite, kuo kometos orbita skiriasi nuo planetos orbitos?</i></li> <li>4. <i>Į Mėnulį nusiųstas radijo signalas grįžo į Žemę po 2,56 s. Apskaičiuokite atstumą nuo Žemės iki Mėnulio.</i></li> </ol>
8.4. Žinias apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas taikyti nagrinėjant <...> kt. reiškinius	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ar galima pamatyti žvaigždę tarp Mėnulio „ragų“ (pjautuvo)?</i></li> <li>2. <i>Ar diena keis naktį žemėje, jeigu ji nustos sukis apie savo ašį?</i></li> <li>3. <i>Kokia Mėnulio įtaka Žemei?</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Mėnulio trauka sukelia vandenynų potvynius ir atoslūgius;</i></li> <li>b) <i>Sukelia Žemės drebėjimus;</i></li> <li>c) <i>Teisingo atsakymo nėra.</i></li> </ol> </li> <li>4. <i>Kas neleidžia Mėnuliui nutolti nuo Žemės ir verčia skrieti aplink ją?</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Saulė ką tik patikėjo Ignalinoje. Ar ji jau teka Šilutėje?</i></li> <li>2. <i>Kodėl matome tik vieną Mėnulio pusę?</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Mėnulis, palyginus su Žeme, labai greitai sukais aplink savo ašį;</i></li> <li>b) <i>Saulė jį apšviečia nevienodai;</i></li> <li>c) <i>Norint pamatyti Mėnulio kitą pusę, reikia nukeliauti į kitą Žemės pusrutulį;</i></li> <li>d) <i>Mėnulio apskriejimo aplink Žemę ir apsisukimo aplink savo ašį periodai yra vienodi.</i></li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Ar yra Žemėje vieta, kurioje žmogus, kad ir užrištomis akimis, visada ras pietus?</i></li> <li>2. <i>Kaip Žemėje kistų metų laikai, jei jos sukimosi ašis būtų statmena ekliptikos plokštumai?</i></li> <li>3. <i>Kodėl Mėnulis nesukelia potvynių Žuvinto ežere?</i></li> </ol>

		<p>4. Kurioje Saulės sistemos vietoje skrieja daugiausia asteroidų? Apibūdinkite jų judėjimą.</p> <p>5. Į kurią pusę dažniausiai yra nukreipta kometos uodega jai įlėkus į Saulės sistemą?</p>	
9.8. Apibūdinti magnetinį lauką	<p>1. Kodėl Žemės magnetinis laukas yra nesimetriškas?</p> <p>2. Kodėl Marso paviršius raudonas?</p> <p>a) Dėl paviršių sudarančių daugybės geležies oksidų;</p> <p>b) Dėl stipraus vėjo;</p> <p>c) Dėl silpno magnetinio lauko.</p>	<p>1. Kokias žinote planetų grupes? Pagal kokius požymius planetos į jas suskirstytos?</p> <p>2. Ar Veneroje verta pasitikėti kompasu?</p> <p>a) Taip;</p> <p>b) Reikėtų įvesti paklaidas – Veneros magnetinis laukas stipresnis nei Žemės;</p> <p>c) Kompasų naudoti negalima, nes Venera neturi magnetinio lauko;</p> <p>d) Ne, nes Veneroje dažnai siaučia magnetinės audros.</p>	<p>1. Kodėl Jupiterio debesys spalvoti?</p> <p>2. Kaip energijos srautas perduodamas iš Saulės gelmių į jos paviršių?</p>
10.1. Apibūdinti astronomijos mokslo tyrimo metodus.	<p>1. Kuo reikšminga astronomija šių dienų mokslui, technikai, praktikai?</p>	<p>1. Kokie mokslo ir technikos laimėjimai panaudojami kosminiams tyrimams?</p> <p>2. Teleskopai įrengiami Žemės paviršiuje ir kosmose. Kokie yra kosmose įrengtų teleskopų privalumai ir trūkumai?</p> <p>3. Ką galima nustatyti pagal žvaigždės spektrinę analizę?</p>	<p>1. Palyginkite (žr. p. 149, Fizika 10, V. Valentinavičius, Z.Šliavaitė, 2011) Planetų duomenų lentelių šių eilučių duomenis: a) 4-osios ir 9-osios; b) 7-osios ir 9-osios. Kokį dėsnį pastebėjote? Gal galėtumėte jį paaiškinti?</p> <p>2. Išvardykite svarbiausius astronomijos tyrimo metodus. Nurodykite, kokią informaciją apie dangaus kūnus jie teikia?</p> <p>3. Iš kokių stebėjimų galima nustatyti Saulės cheminę sudėtį,</p>

			<i>temperatūra?</i>
10.2. Palyginti fizikines Saulės sistemos planetų ypatybes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kodėl Saturno palydovas Titanas turi atmosferą, o Merkurijus – ne?</li> <li>2. Kodėl Mėnulio paviršiuje dienos ir nakties temperatūra skiriasi pora šimtų laipsnių, o Žemėje – keliais laipsniais?</li> <li>3. Kurios planetos dienos ir nakties temperatūrų skirtumas pats didžiausias?</li> <li>5. Kuri planeta paviršiumi panaši į Mėnulį?</li> <li>6. Kokie dangaus kūnai sudaro Saulės sistemą?</li> <li>7. Ką bendra turi Žemės grupės planetos? Kuo jos viena nuo kitos skiriasi?</li> <li>8. Kodėl Veneroje labai karšta?/?</li> <li>9. Per kiek laiko Saulės spindulys pasiekia Žemę?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ištyrę kosminių aparatų duomenis, astronomai nustatė, kad vienos Saulės sistemos planetos 2 palydovai yra netaisyklingos formos, o kitos planetos palydovas pavadintas Europos vardu. Kaip vadinasi šios planetos?</li> <li>2. Ar galima Mėnulyje stebėti meteorus?</li> <li>3. Nusileidus Saulei, greitai ėmė temti. Tamsiame danguje dar neišsijiebė pirmosios žvaigždės, o rytuose jau žėrėjo Venera“. Ar viskas teisinga šiame aprašyme?</li> <li>4. Kodėl Marse būna didesni temperatūros svyravimai negu Žemėje?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurios planetos dienos ir nakties temperatūrų skirtumas pats mažiausias</li> <li>2. Ar būtų galima Mėnulyje susikalbėti? Atsakymą paaiškinkite.</li> <li>3. Kuri planeta lengvesnė už tokio pat tūrio vandens telkinį?</li> <li>4. Laikydami Žemę rutuliu, kurio spindulys 6400 km, o masė <math>6 \cdot 10^{24}</math> kg, apskaičiuokite vidutinį Žemės tankį.</li> </ol>
10.3. Bendrais bruožais apibūdinti žvaigždes ir galaktikas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kas yra žvaigždė?</li> <li>2. Kuo žvaigždžių fizinė prigimtis skiriasi nuo planetų?</li> <li>3. Išvardinkite į kokia grupės ir pagal kokius požymius skirstomos galaktikos/</li> <li>4. Kas yra Paukščių Tako galaktika?</li> <li>5. Apskaičiuokite atstumą nuo Žemės iki vienos Kentaurų žvaigždyno žvaigždės, žinodami, kad nuo jos šviesa pasiekia Žemę per 4,27 metų.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apibūdinkite mūsų Galaktikos tipą.</li> <li>2. Kokie žvaigždynai vadinami Zodiako žvaigždynais/</li> <li>3. Į kokius pagrindinius tipus galima skirstyti galaktikas pagal formą?</li> <li>4. Kodėl Šiaurinė žvaigždė beveik nekeičia savo padėties horizonto atžvilgiu?</li> <li>5. Kokį dangų stebėtų žmogus, gyvendamas Šiaurės ašigalyje, jei netrukdytų Saulė?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kokią šviesiausią žvaigždę mato Šiaurės pusrutulio gyventojas?</li> <li>2. Kaip nustatoma žvaigždyno, kuriame yra Saulė padėtis, jei dieną žvaigždžių nematyti?</li> <li>3. Kas lemia žvaigždžių spektrų skirtumus?</li> <li>4. Paaiškinkite ką astronomijoje reiškia raudonasis poslinkis?</li> <li>5. Paaiškinkite, kaip jis padeda mums daugiau sužinoti apie galaktikas ir Visatą.</li> <li>6. Ar žvaigždynai iš Marso</li> </ol>

	<i>(šviesa sklinda 300000 km/s greičiu)</i>		<i>atrodytų taip pat, kaip ir iš Žemės? 7. Kuo galima paaiškinti žvaigždėto dangaus vaizdo kitimą?</i>
--	---	--	--

**Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams) ir apibendrinamoji užduotis 9-10 klasių moduliui „Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje“**

**Modulio „Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui**

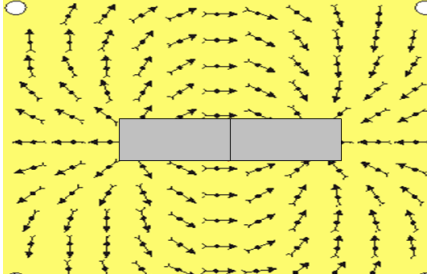
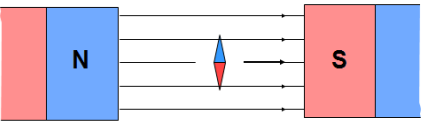
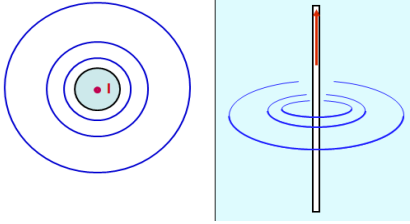

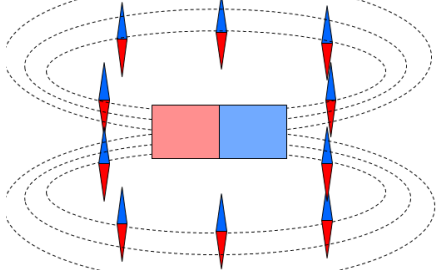
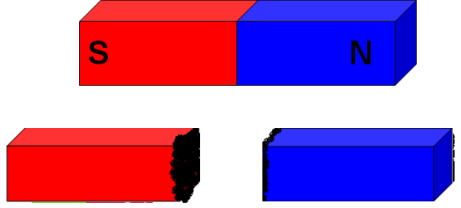


<b>Etapo pavadinimas</b>	<b>Patenkinamas</b>	<b>Pagrindinis</b>	<b>Aukštesnysis</b>
<b>Bendrieji reikalavimai</b>	Pagal aprašymą atlieka nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Pagal aprašymą atlieka stebėjimus ir bandymus. Susiplanuoja nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Savarankiškai suplanuoja ir atlieka stebėjimus ir bandymus.
	Nurodo, kas yra tyrimo hipotezė, kuo skiriasi rezultatas nuo išvados. Bando formuluoti paprasčiausias hipotezes, užrašo bandymo rezultatus, bando formuluoti nesudėtingas išvadas.	Paaiškina tyrimų eigą. Formuluoja nesudėtingų tyrimų hipotezes, paaiškina bandymų rezultatus, įvertina jų realumą, formuluoja pagrįstas išvadas.	Formuluoja tyrimų hipotezes, paaiškina bandymų rezultatus, formuluoja išvadas jas susiedamas su iškeltomis hipotezėmis.
	Saugiai naudojami paprasčiausiomis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Geba pasirinkti ir saugiai naudojami mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Kūrybingai naudojami mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.
	Paprasčiausiais atvejais nustato padalos vertę.	Nurodo kaip teisingai perskaityti matavimo prietaiso rodmenis.	Paaiškina kaip paprasčiausiais atvejais nustatomos absoliučiosios matavimo paklaidos.
	Taiko matematikos žinias: vartodamas fizikinių dydžių simbolius užrašo, kaip nustatoma vidutinė dydžių reikšmė; nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis; apskaičiuoja kampo sinuso reikšmę ir atvirkščiai.	Taiko matematikos žinias: nubrėžia dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis, užrašo standartinę skaičiaus išraišką.	Taiko matematikos žinias: atlieka veiksmus su skaičiais, užrašytais standartine išraiška.
	Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia skritulinę ar stulpelinę diagramas skaičiuokle (pvz.,	Taiko informacinių technologijų žinias: nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus	Taiko informacinių technologijų žinias: paaiškina, kaip rašomos ir kopijuojamos dydžių

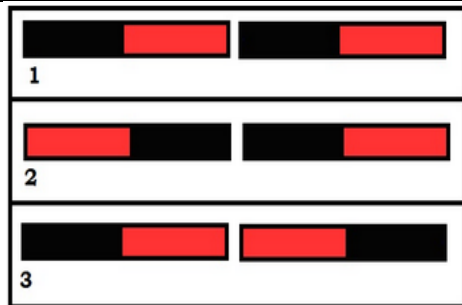
	<p><i>Microsoft Excel</i>), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (tekstas, paveikslai). Randa informaciją internete pagal nurodytus adresus.</p>	<p>naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (formulės, nuorodos). Randa informaciją internete naudodamasis paieškos sistemomis, bando vertinti jos patikimumą.</p>	<p>apskaičiavimo formulės skaičiuoklėje (pvz., <i>Microsoft Excel</i>), rezultatus pristato naudodamasis pateikčių rengimo programa (animacija, video). Naudodamasis paieškos sistemomis randa patikimą informaciją internete.</p>
	<p>Bando klasifikuoti, apibendrinti ir pateikti informaciją.</p>	<p>Klasifikuoja, apibendrina informaciją ir bando ją pateikti laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.</p>	<p>Klasifikuoja, apibendrina informaciją, pateikia ją laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.</p>
	<p>Nurodo fizikinių dydžių pagrindinius matavimo vienetus. Paprasčiausius kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais (kilo-, mili-).</p>	<p>Operuoja pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais.</p>	<p>Kartotinius ar dalinius SI vienetus paverčia pagrindiniais naudodamas standartinę skaičių išraišką.</p>
	<p>Mokymosi veiklą planuoja padedamas mokytojo, kartais sieja naujas žinias su turimomis, vertina savo mokymosi rezultatus.</p>	<p>Savarankiškai pasirenka tinkamus papildomus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, dažniausiai taiko tinkamas mokymosi strategijas ir apmąsto mokymąsi.</p>	<p>Žino savo asmenines, padedančias mokytis savybes. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymąsi.</p>
	<p>Pateikia profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių ir gamtos mokslų tyrimų sričių pavyzdžių. Bando vertinti jų poveikį ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.</p>	<p>Gamtos mokslų laimėjimus, pramonės įmonių ir žmonių veiklą vertina ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.</p>	<p>Argumentuodamas diskutuoja apie gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.</p>
<b>Magnetinis laukas</b>	<p>Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: magnetinis laukas, magnetinės linijos, nuolatinis magnetas, elektromagnetas.</p>	<p>Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: magnetinis laukas, magnetinės linijos, nuolatinis magnetas, elektromagnetas.</p>	<p>Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: magnetinis laukas, magnetinės linijos, nuolatinis magnetas, elektromagnetas.</p>
	<p>Turi bendrą supratimą apie magnetinį lauką: apibūdina magnetų sąveiką, atpažįsta magnetinio lauko polių, pavaizduotus magnetinėmis linijomis, savais žodžiais paaiškina Žemės magnetinio lauko</p>	<p>Turi esminių žinių apie magnetinį lauką: nurodo magnetinio lauko kilmę, remdamasis atomo sandara paaiškina nuolatinių magnetų buvimą, paaiškina magnetinę jėgą, elektromagneto veikimą,</p>	<p>Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie magnetinį lauką įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose: magnetinius laukus pavaizduoja</p>

	reikšmę gyvybei Žemėje, nusako elektromagneto veikimą, pateikia jo taikymo pavyzdžių, nurodo kur taikomi elektros varikliai, išvardina šių variklių privalumus.	apibūdina elektros variklius.	magnetinėmis linijomis, nurodo jų kryptį, paaiškina elektros variklių veikimo principus, taiko kairiosios rankos taisyklę.
	Turimas žinias apie magnetinį lauką bando taikyti įprastose situacijose.	Turimas žinias apie magnetinį lauką tikslingai taiko įprastose situacijose.	Turimas žinias apie magnetinį lauką taiko naujose situacijose.
<b>Kintamoji elektros srovė. Elektros energijos gamyba</b>	Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: elektromagnetinė indukcija, kintamoji elektros srovė, momentinė, amplitudinė ir efektinė elektros srovės stiprio ir įtampos vertės, kintamosios srovės dažnis ir periodas, kintamosios elektros srovės generatorius.	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: elektromagnetinė indukcija, kintamoji elektros srovė, momentinė, amplitudinė ir efektinė elektros srovės stiprio ir įtampos vertės, kintamosios srovės dažnis ir periodas, kintamosios elektros srovės generatorius, transformatorius.	Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: elektromagnetinė indukcija, kintamoji elektros srovė, momentinė, amplitudinė ir efektinė elektros srovės stiprio ir įtampos vertės, kintamosios srovės dažnis ir periodas, kintamosios elektros srovės generatorius, transformatorius.
	Turi bendrą supratimą apie kintamąją elektros srovę, elektros energijos gamybą: pateikia elektromagnetinės indukcijos reiškimo pasireiškimo pavyzdžių, apibūdina kintamąją elektros srovę, pateikia jos taikymo buityje ir technikoje pavyzdžių, nurodo elektros energijos šaltinius.	Turi esminių žinių apie kintamąją elektros srovę, elektros energijos gamybą: apibūdina elektromagnetinės indukcijos reiškimą, kintamosios elektros srovės stiprio ir įtampos efektines vertes, nurodo, kad kintamąją elektros srovę gamina kintamosios elektros srovės generatoriai, pagal naudojamo kuro rūšį apibūdina elektrines, nusako elektros energijos perdavimo principus.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie kintamąją elektros srovę, elektros energijos gamybą įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose: analizuoja elektromagnetinės indukcijos reiškimą, palygina nuolatinę ir kintamąją elektros srovę, apibūdina kintamosios elektros srovės generatorių, transformatorių; pagal naudojamo kuro rūšį apibūdina elektrines, nusako elektros energijos perdavimo principus.
	Sprendžia paprasčiausius uždavinius apskaičiuodamas kintamosios srovės stiprio ir įtampos efektines vertes, taikydamas Omo dėsnį grandinės daliai.	Turimas žinias tikslingai taiko įprastose situacijose. Sprendžia nesudėtingus uždavinius taikydamas kintamosios srovės stiprio ir įtampos efektines vertes apskaičiavimo, Omo dėsnio grandinės daliai, transformacijos koeficiento apskaičiavimo formules.	Turimas žinias tikslingai taiko naujose situacijose. Sprendžia uždavinius taikydamas kintamosios srovės stiprio ir įtampos efektines vertes apskaičiavimo, Omo dėsnio grandinės daliai, transformacijos koeficiento

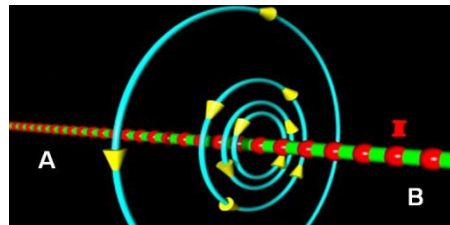
			apskaičiavimo ir kitas tinkamas formules.
<b>Atomo fizika</b>	Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: atomas, atomo branduolys, protonas, neutronas, elektronas, radioaktyvumas, branduolinė reakcija, grandininė branduolinė reakcija.	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: atomas, atomo branduolys, protonas, neutronas, elektronas, radioaktyvumas, branduolinė reakcija, grandininė branduolinė reakcija.	Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: atomas, atomo branduolys, izotopai, protonas, neutronas, elektronas, radioaktyvumas, branduolinė reakcija, grandininė branduolinė reakcija.
	Turi bendrą supratimą apie atomo sandarą, radioaktyvumą, branduolines reakcijas: apibūdina atomą kaip mažiausią elemento dalelę, apibūdina atomo struktūrą, apibūdina alfa, beta ir gama radioaktyviąją spinduliuotę (kas spinduliuojama, skvarba, apsaugos priemonės), pateikia radioaktyvumo taikymo pavyzdžių.	Turi esminių žinių apie atomo sandarą, radioaktyvumą, branduolines reakcijas: apibūdina radioaktyvumą, branduolines reakcijas, grandininę branduolinę reakciją, atominės elektrinės veikimą.	Supranta ir taiko turimas esmines žinias apie atomo sandarą, radioaktyvumą, branduolines reakcijas įprastinėse situacijose, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose: užrašo branduolines reakcijas, nurodo pagrindinius radioaktyvumo matavimo metodus ir prietaisus, atominės elektrinės veikimą palygina su šiluminės elektrinės veikimu, analizuoja branduolinės energijos ir radioaktyvių medžiagų naudojimo pranašumus ir trūkumus.
	Turimas žinias apie atomo sandarą, radioaktyvumą, branduolines reakcijas bando taikyti įprastose situacijose.	Turimas žinias apie atomo sandarą, radioaktyvumą, branduolines reakcijas tikslingai taiko įprastose situacijose.	Turimas žinias apie atomo sandarą, radioaktyvumą, branduolines reakcijas taiko naujose situacijose.

Modulio „Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje” vertinimo kriterijai mokiniui

Gebėjimai	Pasiekimų lygiai		
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
9.8. Apibūdinti magnetinį lauką.	<p>1. Kokių rūšių žinote magnetus?</p> <p>2. Kur koks yra magneto polius?</p>  <p>3. Kaip pasisuks magnetinė rodyklė?</p>  <p>4. Kaip sąveikauja nuolatiniai magnetai?</p>	<p><b>Magnetinis laukas</b></p> <p>1. a) Nustatykite magnetinių linijų kryptį</p>  <p>b) Parašykite taisyklę, pagal kurią nustatėte magnetinių linijų kryptį.</p> <p>c) Pavaizduokite nuolatinių magnetų magnetines linijas</p>  <p>2. Kaip išsidėstys magnetinės rodyklės?</p> 	<p>1. Kaip pasiskirstys magneto galų poliai, jei jį perpjausime pusiau?</p>  <p>2. Kurios magnetinės rodyklės teisingai rodo magnetinio lauko linijų kryptį?</p>  <p>3. Pavaizduokite magnetines linijas ir nustatykite jų kryptį.</p> 



5. Kur link teka elektros srovė?

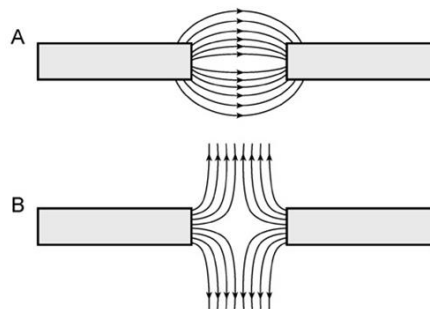


6. Pro sėdintį fizikos kabinetę mokinį mokytojas pranešė įelektrintą rutulį. Kurio, mokytojo ar mokinio, atžvilgiu susidaro magnetinis laukas?

7. Kuris teiginys apie Žemės magnetinį lauką yra teisingas?

- šiaurinis magnetinio lauko polius sutampa su pietiniu geografiniu Žemės poliumi;
- šiaurinis magnetinio lauko polius sutampa su šiauriniu geografiniu Žemės poliumi;
- pietinis magnetinio lauko polius šiek tiek nutolęs nuo pietinio geografinio Žemės poliaus;
- pietinis magnetinio lauko polius šiek tiek nutolęs nuo šiaurinio geografinio Žemės poliaus.

3. Sužymėkite magnetų galų poliškumą.



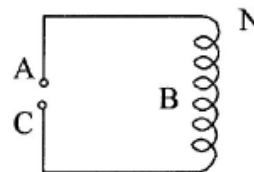
4. Pro sėdintį fizikos kabinetę mokinį mokytojas pranešė įelektrintą rutulį. Kurio iš jų atžvilgiu susikuria magnetinis laukas? Elektrinis laukas?

- abiejų atžvilgiu susikuria ir magnetinis, ir elektrinis laukai;
- mokinio atžvilgiu susikuria magnetinis laukas, mokytojo - elektrinis laukas;
- mokinio atžvilgiu susikuria elektrinis laukas; mokytojo - elektrinis ir magnetinis laukai;
- mokinio atžvilgiu susikuria elektrinis ir magnetinis laukai, mokytojo - tik elektrinis laukas.

5. Viršutiniame ritės gale yra šiaurinis magnetinis polius.

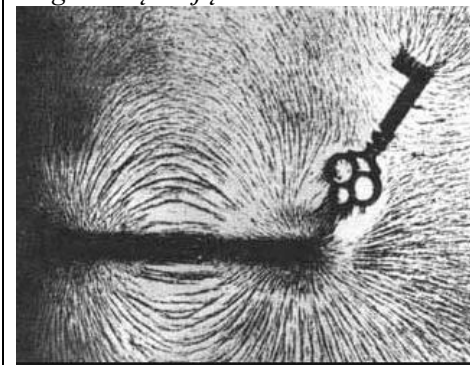
Nustatykite srovės kryptį grandinėje ir šaltinio polių ženklus.

- A - minusas, B - pliusas, ABC;
- A - minusas, B - pliusas, CBA;



4. Paaiškinkite stebimą reiškinį.

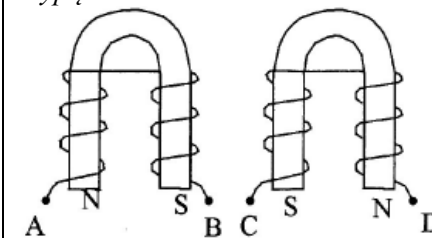
a) Kodėl ir apie raktą susidaro magnetinių linijų vaizdas?



b) Kaip įsimagnetina raktas?

5. Pro sėdintį fizikos kabinetę mokinį mokytojas pranešė įelektrintą rutulį. Kurio iš jų atžvilgiu susikuria magnetinis laukas? Elektrinis laukas?

6. Tekant elektros srovei, pasagos pavidalo elektromagnetų poliai tokie, kaip parodyta brėžinyje. Nustatykite srovės kryptį.



- nuo A į B ir nuo C į D;
- nuo A į B ir nuo D į C;
- nuo B į A ir nuo C į D;
- nuo B į A ir nuo D į C.

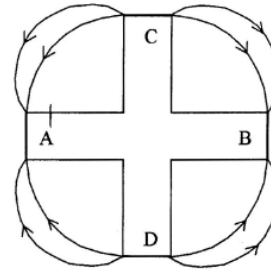
7. Du laidininkai yra magnetiniame lauke.

Kurioje vietoje šalia nuolatinio magneto yra stipriausias magnetinis laukas?

- c) A - pliusas, B - minusas, ABC;  
d) A - pliusas, B - minusas, CBA.

6. Nustatykite magnetų polius.

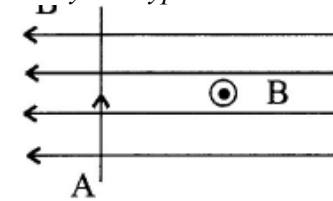
- a) A ir B taškuose yra šiauriniai poliai, C ir D - pietiniai;  
b) A ir B taškuose yra pietiniai poliai, C ir D - šiauriniai;  
c) A ir C taškuose yra šiauriniai poliai, B ir D - pietiniai;  
d) A ir C taškuose yra pietiniai poliai, B ir D - šiauriniai



7. Visi žinome, kad Žemė yra didžiulis magnetas. Magnetą nupiešk taip, kad jis vaizduotų Žemės magnetinį lauką.



Kaip judės šie laidininkai, jeigu jais tekės nurodytos krypties elektros srovė?



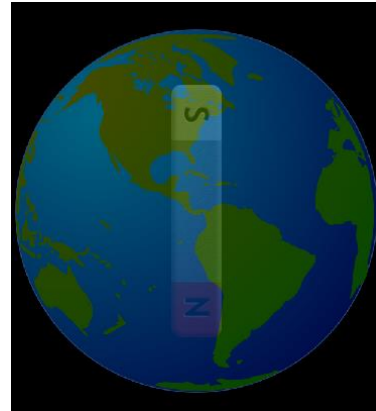
- a) A - į dešinę, B - į kairę;  
b) A - į skaitytoją, B - žemyn;  
c) A - nuo skaitytojo, B - aukštyn;  
d) abu laidininkai judės į kairę.

8. Elektros variklio, kurio naudingoji galia – 3,52 kW, naudingumo koeficientas – 80 %, vijomis teka 20 A elektros srovė. Į kokios įtampos tinklą įjungtas elektros variklis?

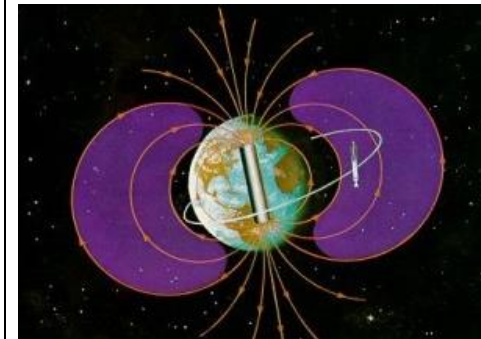
9. Paskutiniaisiais dvidešimt metų Žemės magnetinio lauko įtampa sumažėjo 1,7%, o Atlanto vandenyno pietiniuose rajonuose net 10%. Iš viso per paskutinius du šimtmečius Žemės magnetinis laukas nusilpo daugiau nei 10%. Tarptautinės poliarinės ekspedicijos, įvykusios 2001 metais, paaiškėjo kad per paskutinius septynerius metus Žemės šiaurinis magnetinis polius pasislinko beveik 300 kilometrų. Jei praeito amžiaus viduryje jis dreifavo 10 kilometrų per metus greičiu, tai dabar per metus nukeliauja 40 kilometrų, judėdamas iš Kanados arktinio šelfo link Rusijos prie Šiaurės Žemės.

Prieš šimtą metų visi mokslininkai tvirtai žinojo tai, kad: „Šiaurė yra Šiaurė, Pietūs yra Pietūs ir kad tai nesikeis iki

8. Piešinyje pažymėkite Žemės magnetinio lauko linijas.



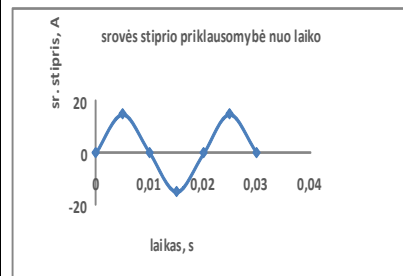
Paskutiniojo Teismo dienos”. Buvo manoma kad Žemės magnetiniai poliai nekintami. Tik 1906 metais pasirodė, kad natūralius kai kurių kalninių uolienu magnetizmas priešingas dabartiniam. Tai ir kiti faktai įtikino, kad magnetinio lauko kryptis kadaise buvo kitokia: planetos šiaurinis polius buvo pietiniu ir atvirkščiai pietinis – šiauriniu. Pažymėkite, kur dabar yra Žemės pietinis magnetinis polius, o kur – šiaurinis.



### Kintamoji elektros srovė. Elektros energijos gamyba

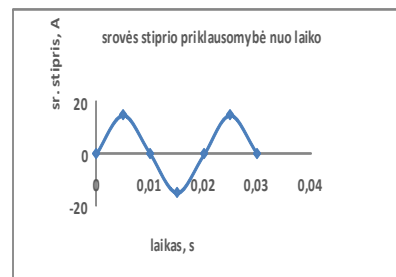
9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai.  
9.10. Palyginti kintamąją ir nuolatinę elektros sroves.

1. Nustatykite:



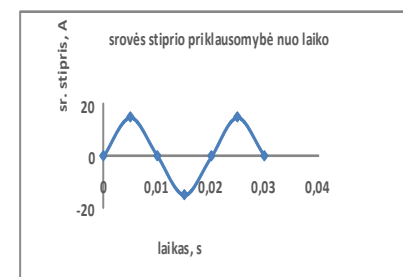
srovės stiprio amplitudinę vertę;

1. Nustatykite:



a) kintamosios srovės kitimo dažnį;  
b) srovės stiprio efektyvą vertę.

1. Nustatykite:

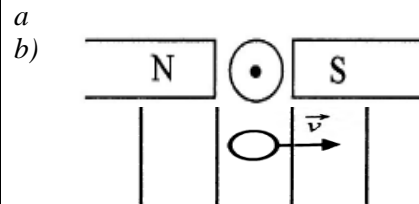


kintamosios srovės kitimo dažnį;  
įtampos amplitudinę vertę, jei į

b) kintamosios srovės periodą.

2. Apšvietimo tinklo amplitudinė įtampos vertė 311 V. Kokia įtampos efektinė vertė?

3. Pritaikydami dešinėsios rankos (Flemingo) taisyklę nustatykite a – laidininko judėjimo kryptį, b – srovės kryptį laidininke.



4. JAV ir Japonijoje gaminama 60 Hz dažnio kintamoji elektros srovė. Apskaičiuokite jos periodą.

5. Transformatoriaus pirminę apviją sudaro 1000 vijų, o antrinę – 3500vijų. Apskaičiuokite transformacijos koeficientą.

6. Kokiu tikslu naudojamas žeminantysis transformatorius ir koks jo transformacijos koeficientas?

2. Pirminė transformatoriaus apvija turi 99 vijas, o antrinė – 990 vijų. Įtampa pirminėje apvijoje lygi 110 V. Kokia įtampa antrinėje apvijoje?

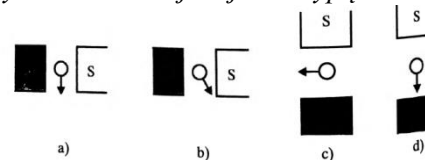
3. Transformatoriaus, kuris gali paaukštinti įtampą nuo 120 V iki 350 V, pirminėje apvijoje yra 600 vijų. Kiek vijų sudaro antrinę apviją?

4. Apšvietimo tinklo įtampos efektinė vertė 220 V. Kokia įtampos amplitudinė vertė?

5. Jungiamųjų laidų izoliacijos pramušimo įtampa lygi 450 V. Ar galima šiais laidais jungti prietaisus į kintamosios srovės grandinę, jeigu voltmetras rodo 380 V?

Kodėl apšvietimui netinka mažo dažnio, pavyzdžiui 10 – 12 Hz, kintamoji srovė?

6. Kuria kryptimi teka indukuotoji srovė brėžinyje pavaizduotais atvejais? Rodyklė žymi laidininko judėjimo kryptį.



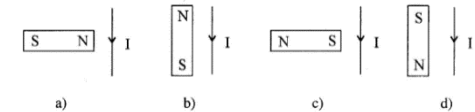
7. Transformatoriaus pirminę apviją sudaro 1000 vijų, o antrinę – 3500 vijų. Antrinės apvijos įtampa lygi 105 V. Kokia yra pirminės apvijos gnybtų įtampa? Kam lygus transformacijos koeficientas?

grandinę įjungtas 10 Ω rezistorius.

2. Į apšvietimo tinklo grandinę įjungtas voltmetras rodo 220 V. Kokiai įtampai turi būti apskaičiuota laidų izoliacija?

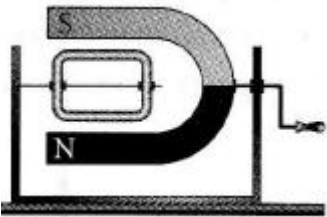
3. Kas bus, jeigu transformatorių, apskaičiuotą 127 V įtampai, įjungsime į 110V nuolatinės srovės grandinę? Atsakymą paaiškinkite.

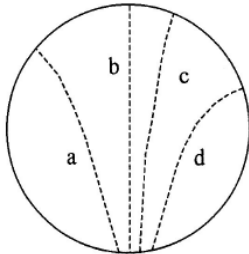
4. Magnetiniame lauke skaitytojo link juda laidininkas, kuriuo teka indukcinė elektros srovė. Kokia yra magneto, kuriančio magnetinį lauką, padėtis laidininko atžvilgiu?



5. Transformatorių, kurio transformacijos koeficientas 10, įjungus į 120 V įtampos tinklą, antrinė apvija ima tekėti 5 A srovė. Kokia srovė teka pirminė apvija?

6. Ant ašies įtvirtintas uždaras varinės vielos rėmelis yra tarp pasagos formos magneto polių. Ką darys rėmelis sukant magnetą?

			 <p>7. Žeminimo transformatoriaus galia 200 W. Ar galima prie jo prijungti prietaisą, apskaičiuotą: 15 W galiai; 400 W galiai? Kodėl?</p> <p>8. Ar vienodą darbą atliksime kišdami magnetą į ritę, kai jos apvija bus sujungta ir kai atvira? Kodėl?</p>
<b>Atomo fizika</b>			
<p>9.13. Analizuoti branduolinės energijos ir radioaktyvių medžiagų naudojimo pranašumus ir trūkumus.</p>	<p>1. Kokio elemento branduolyje yra: a) 3 protonai ir 4 neutronai; b) 5 protonai ir 6 neutronai?</p> <p>2. Nustatykite helio <math>{}^4_2\text{He}</math>, geležies <math>{}^{54}_{26}\text{Fe}</math> ir urano <math>{}^{238}_{92}\text{U}</math> branduolių sudėtį.</p> <p>3. Protaktinis <math>{}^{231}_{91}\text{Pa}</math> yra <math>\alpha</math> radioaktyvus. Remdamiesi poslinkio taisykle ir periodine elementų lentele, nustatykite, koks elementas susidarys po jo skilimo.</p> <p>4. Po branduolinio sprogo aplinkoje lieka daug įvairiausio pusamžio</p>	<p>1. Kaip vadinasi cheminis elementas, kurio branduolyje yra tokie nukleonai: a) <math>7p + 7n</math>; b) <math>51p + 71 n</math>; c) <math>101p + 155n</math>?</p> <p>2. Kaip pasikeis elemento eilės numeris ir atominė masė, kai branduolys išspinduliuos <math>\alpha</math> dalelę?</p> <p>3. Kuo pavirs torio izotopas <math>{}^{234}_{90}\text{Th}</math> po trijų nuoseklių jo branduolio <math>\alpha</math> skilimų? Parašykite jų reakcijų lygtis.</p>	<p>1. Atomo branduolio visas krūvis lygus <math>2,08 \cdot 10^{18}</math> C. Koks tai elementas?</p> <p>2. Kiek daugiau neutronų negu protonų yra <math>{}^{238}_{92}\text{U}</math> branduolyje?</p> <p>3. Kaip pasikeis cheminio elemento vieta Mendelejevo lentelėje, kai jo atomai suskils, išmesdami <math>\beta</math> daleles?</p> <p>4. Kuo virst <math>{}^{238}_{92}\text{U}</math> branduolys po vieno <math>\alpha</math> skilimo ir dviejų <math>\beta</math> skilimų? Parašykite reakcijų lygtis.</p> <p>5. Dirvoje esantys radioaktyvieji izotopai sudaro jos radioaktyviųjų foną.</p>

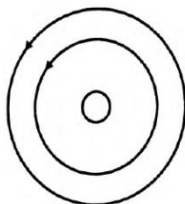
	<p>radioaktyvių izotopų. Kokie izotopai toje vietoje ilgai neišsilaus didžiausią pavojų žmonėms?</p> <p>a) visi radioaktyvieji izotopai pavojingi;</p> <p>b) tai priklauso nuo laiko tarpo po sprogo;</p> <p>c) tie izotopai, kurių pusamžis trumpas;</p> <p>d) tie izotopai, kurių pusamžis ilgas.</p> <p>5. Kokie yra pagrindiniai branduolinio reaktoriaus elementai?</p> <p>6. Kodėl radioaktyvių atliekų negalima deginti arba mesti į šiukšlių kontenerius, kaip buitinių atliekų.</p>	<p>4. Alfa dalelės greitis beveik 15 kartų mažesnis už beta dalelės greitį. Kuri iš jų trajektorijų yra alfa dalelės judėjimo elektriniame lauke trajektorija?</p>  <p>5. Kokia yra neutronų lėtklio paskirtis branduoliniame reaktoriuje?</p> <p>6. Atominės elektrinės, kaip ir šiluminės elektrinės turi privalumų ir trūkumus. Išvardykite po 2-3 atominių elektrinių privalumus ir trūkumus.</p>	<p>a) Kada tas fonas stipresnis: kai dirva šlapia ar kai sausa? Kodėl?</p> <p>b) Kokius spindulius registruoja Geigerio skaitiklis?</p> <p>c) Ar galima pritaikyti Geigerio skaitiklį dirvos drėgmei matuoti?</p> <p>d) Ar netrukdytų matuoti dirvos radioaktyvų foną radioaktyvusis aplinkos fonas? Kodėl?</p> <p>6. Apšaudant vieno elemento branduolius (atitinkamai parinktus) kito elemento branduoliais, galima gauti bet kurį elementą. Kodėl šis atradimas nepanaudojamas aukso arba platinos pramoninei gamybai?</p>
--	--	--	---

*Apibendrinamoji užduotis moduliui „Elektros energijos gamyba ir jos panaudojimas buityje ir technikoje“*

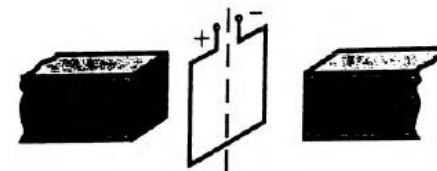
**I dalis. Klausimai su pasirinkimais (po 1 tašką)**

1. Brėžinyje pavaizduotas tiesiosios srovės magnetinis laukas. Kuria kryptimi ta srovė teka laidu?

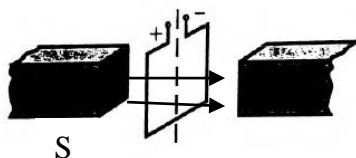
- a) Nuo mūsų;
- b) Į mus;
- c) Iš kairės į dešinę;
- d) Iš dešinės į kairę.



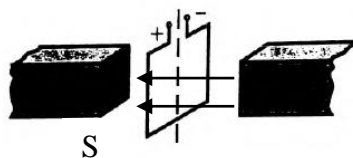
2. Nustatykite magnetinio lauko kryptį ir magnetų polių, kai rėmelis, kuriuo teka srovė, pasisuka ir sustoja taip, kaip parodyta brėžinyje.



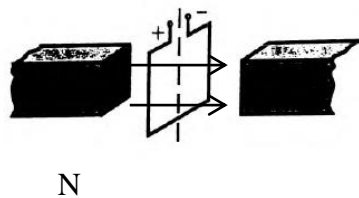
a).



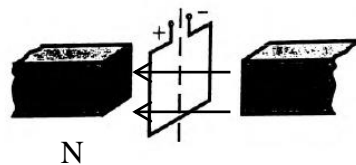
b).



c).

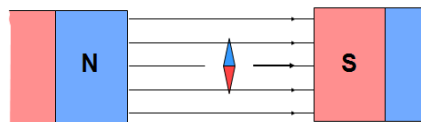


d).



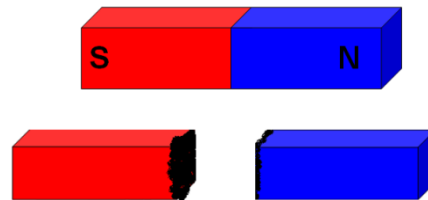
3. Kaip pasisuks magnetinė rodyklė?

- a) Šiauriniu poliumi į šiaurę;
- b) Pietiniu poliumi į pietus;
- c) Šiauriniu poliumi į pietus;
- d) Nepasisuks.

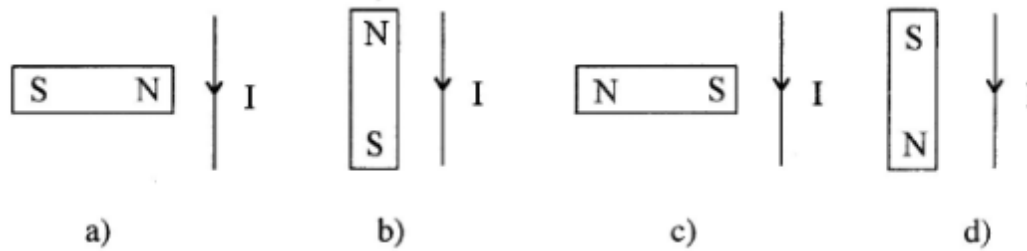


4. Kaip pasiskirstys magneto galų poliai, jei jį perpjausime pusiau?

- a) Liks neįsimagnetinę
- b) Raudonas – S, mėlynas – N;
- c) Raudonas S – N, mėlynas N – S;
- d) Raudonas S – N, mėlynas S – N.



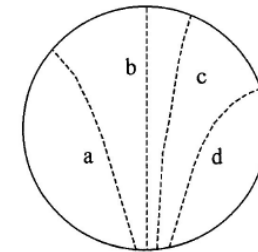
5. Magnetiniame lauke skaitytojo link juda laidininkas, kuriuo teka indukcinė elektros srovė. Kokia yra magneto, kuriančio magnetinį lauką, padėtis laidininko atžvilgiu?



6. Po branduolinio sprogimo aplinkoje lieka daug įvairiausio pusamžio radioaktyvių izotopų. Kokie izotopai toje vietoje ilgainiui kels didžiausią pavojų žmonėms?

- a) tie izotopai, kurių pusamžis ilgas;
- b) tai priklauso nuo laiko tarpo po sprogimo;
- c) tie izotopai, kurių pusamžis trumpas;
- d) visi radioaktyvieji izotopai pavojingi.

7. Alfa dalelės greitis beveik 15 kartų mažesnis už beta dalelės greitį. Kuri iš jų trajektorijų yra alfa dalelės judėjimo elektriniame lauke trajektorija?



8. Kaip vadinamas įrenginys, keičiantis kintamosios srovės grandinės įtampą ir stiprį?

- a) Generatorius;
- b) Transformatorius;
- c) Variklis;
- d) Elektromagnetas.

9. Kas tai yra alfa spinduliai?

- a) elektronų srautas;
- b) protonų srautas;
- c) atomų branduolių skleidžiamų elektromagnetinio spinduliavimo kvantų srautas;
- d) helio atomų branduolių srautas.

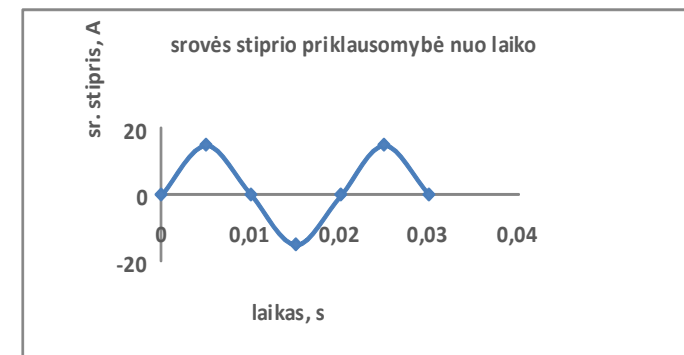
10. Kuris teiginys apie Žemės magnetinį lauką yra teisingas?

- a) šiaurinis magnetinio lauko polis sutampa su pietiniu geografiniu Žemės poliumi;
- b) šiaurinis magnetinio lauko polis sutampa su šiauriniu geografiniu Žemės poliumi;
- c) pietinis magnetinio lauko polius šiek tiek nutolęs nuo pietinio geografinio Žemės poliaus;
- d) pietinis magnetinio lauko polius šiek tiek nutolęs nuo šiaurinio geografinio Žemės poliaus.

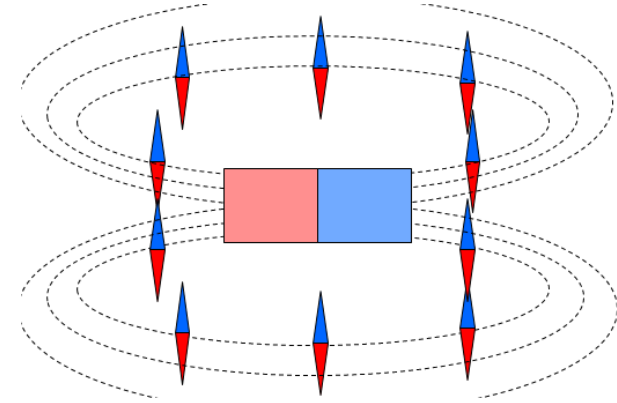
## II dalis. Uždaviniai

1. Grandine, kurioje įjungtas  $10 \Omega$  rezistorius, teka kintamoji srovė. Grafike pavaizduota srovės stiprio priklausomybė nuo laiko.

- a) Kokia kintamosios elektros srovės amplitudinė vertė?
- b) Apskaičiuokite srovės stiprio efektinę vertę.
- c) Koks srovės kitimo periodas?
- d) Koks srovės kitimo dažnis?
- e) Kokia amplitudinė įtampos vertė šioje grandinėje? (8 taškai)



2. Kaip išsidėstys magnetinės rodyklės nuolatinio magneto magnetiniame lauke?  
Nubrėžkite. (4 taškai)



3. Elektros variklio, kurio naudingoji galia – 3,52 kW, naudingumo koeficientas – 80 %, vijomis teka 20 A elektros srovė. Į kokios įtampos tinklą įjungtas elektros variklis?  
(4 taškai)
4. Transformatorių, kurio transformacijos koeficientas 10, įjungus į 120 V įtampos tinklą, antrine apvija ima tekėti 5 A srovė. Kokia srovė teka pirmine apvija? (4 taškai)
5. Kokio elemento branduolyje yra:  
a) 3 protonai ir 4 neutronai;  
b) 5 protonai ir 6 neutronai? (2 taškai)
6. Kuo virs  ${}_{92}^{238}\text{U}$  branduolys po vieno  $\alpha$  skilimo ir dviejų  $\beta$  skilimų? Parašykite reakcijų lygtis. (3 taškai)

*Viso 35 taškai*

**Vertinimas** (taškų perskaičiavimas į pažymį)

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
0-1	2-7	8-10	11-14	15-18	19-22	23-25	26-29	30-32	33-35

# Apibendrinamosios užduoties moduliui *Elektros energijos gamyba ir panaudojimas buityje ir technikoje* vertinimas

## I. Užduotys su pasirenkamaisiais atsakymais (po 1 tšk)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	c	c	d	c	a	a	b	d	d

## II. Uždaviniai

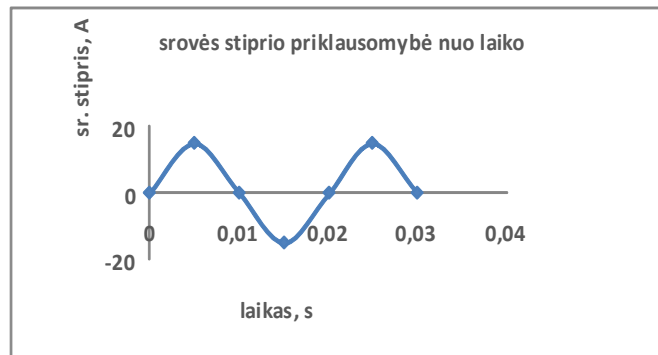
1. a)  $I_m = 20 \text{ A}$

b)  $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}; I = 14,1 \text{ A}$

c)  $T = 0,02 \text{ s};$

d)  $f = \frac{1}{T}; f = 50 \text{ Hz};$

e)  $U = IR; U = 200 \text{ V} \quad (8 \text{ tšk.})$



2. Teisingai nubrėžė magnetinių rodyklių padėtį aplink magnetą abiejose pusėse ir galuose. (4 tšk.)

3.  $\eta = \frac{P_n}{P_v} \cdot 100 \%$

$$P_v = IU$$

$$U = \frac{P_n}{\eta I} \cdot 100 \%$$

$$U = 220 \text{ V} \quad (4 \text{ tšk.})$$

4.  $\frac{U_1}{U_2} = k$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$I_1 = \frac{I_2}{k}$$

$$I_1 = 0.5 \text{ A} \quad (4 \text{ tšk.})$$

5. a) *Li – litis* b) *B – boras* (2 tšk.)

6. Užrašė teisingai 3 reakcijų lygtis (3 tšk.)

*Viso 35 taškai*

**Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams)  
9-10 klasių moduliui „Fizikos problemos ir jų sprendimas“**

***Modulio „Fizikos problemos ir jų sprendimas“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui ir mokiniui***

**4.6.2. Problemų sprendimo gebėjimus**, apibrėžtus lentelės „Mokinių pasiekimai ir ugdymo gairės“ gebėjimų skiltyje, mokiniai parodo:

- atrinkdami ir pateikdami reikiamus gamtamokslinius faktus, duomenis ir dėsnius;
- skaitydami ir apdorodami skaitinę ir grafinę informaciją;
- numatydami ir suplanuodami eksperimentą (pakeisdami žinomus eksperimentus ir pritaikydami panašiai situacijai);
- darydami išvadas ir tikrindami jų teisingumą;
- aiškindamiesi reiškinius remiantis gamtos mokslų dėsniniais;
- apibendrinami ir kritiškai vertindami informaciją apie gyvosios ir negyvosios gamtos įvairovę, gamtos mokslų atradimus, aplinkosaugą

Pastaba: esminiai problemų sprendimo uždavinių požymiai yra kelių dalykų/kelių sąryšių (3 ir daugiau) naudojimas; žinių taikymas naujoje, nematytoje situacijoje.

<b>Mokinių pasiekimų lygiai</b>		
<b>Patenkinamas</b>	<b>Pagrindinis</b>	<b>Aukštesnysis</b>
<b>Bendrieji reikalavimai</b>		
Nesudėtingų stebėjimų ir bandymų aprašymus pritaiko panašioms situacijoms tyrinėti.	Susiplanuoja nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Savarankiškai suplanuoja ir atlieka stebėjimus ir bandymus.
Bando formuluoti paprasčiausias hipotezes, užrašo bandymo rezultatus, bando formuluoti nesudėtingas išvadas.	Paaškina tyrimų eigą. Formuluoja nesudėtingų tyrimų hipotezes, paaškina bandymų rezultatus, įvertina jų realumą, formuluoja pagrįstas išvadas.	Formuluoja tyrimų hipotezes, paaškina bandymų rezultatus, formuluoja išvadas jas susiedamas su iškeltomis hipotezėmis.
Saugiai naudojami paprasčiausiomis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Geba pasirinkti ir saugiai naudojami mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Kūrybingai naudojami mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.
Paprasčiausiais atvejais nustato padalos vertę.	Įvertina ilgio, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo	Įvertina absoliutines masės matavimo paklaidas.

	cilindras) absoliutines matavimo paklaidas.	
Taiko matematikos žinias: nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis.	Taiko matematikos žinias: nubrėžia dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis.	Taiko matematikos žinias: nubrėžia paprasčiausius kokybinius grafikus.
Taiko informacinių technologijų žinias: randa informaciją internete pagal nurodytus adresus.	Taiko informacinių technologijų žinias: randa informaciją internete naudodamasis paieškos sistemomis, bando vertinti jos patikimumą.	Taiko informacinių technologijų žinias: naudodamasis paieškos sistemomis randa patikimą informaciją internete.
Bando klasifikuoti, apibendrinti ir pateikti informaciją.	Klasifikuoja, apibendrina informaciją ir bando ją pateikti laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.	Klasifikuoja, apibendrina informaciją, pateikia ją laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.
Planuoja mokymosi veiklą, vertina savo mokymosi rezultatus. Apibūdina ir bando taikyti uždavinių sprendimo strategijas.	Savarankiškai pasirenka tinkamus papildomus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, dažniausiai taiko tinkamas mokymosi strategijas ir apmąsto mokymąsi. Dažniausiai pasirenka ir taiko tinkamas uždavinių sprendimo strategijas.	Žino savo asmenines, padedančias mokytis savybes. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymąsi. Pasirenka ir taiko tinkamas uždavinių sprendimo strategijas.
Pateikia profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių ir gamtos mokslų tyrimų sričių pavyzdžių. Bando vertinti jų poveikį ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.	Gamtos mokslų laimėjimus, pramonės įmonių ir žmonių veiklą vertina ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.	Argumentuodamas diskutuoja apie gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.
<b>Etapo pavadinimas: Energijos tvermės dėsnis šiluminiuose procesuose</b>		
Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie medžiagos sandarą, šilumos kiekius, darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius taiko nagrinėdamas paprasčiausius šiluminius <...> reiškinius.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie medžiagos sandarą, šilumos kiekius, darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius taiko nagrinėdamas nesudėtingus šiluminius <...> reiškinius.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie medžiagos sandarą, šilumos kiekius, darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius taiko nagrinėdamas šiluminius <...> reiškinius, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose.
Sprendžia uždavinius, taikydamas po 1 dviejų skirtingų fizikos skyrių formulę.	Sprendžia uždavinius, taikydamas 2-3 dviejų skirtingų fizikos skyrių formules. Nesudėtingais atvejais pritaiko	Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules. Taiko šilumos balanso lygtį.

Paprasčiausiais atvejais pritaiko šilumos balanso lygtį dviem kūnams.	šilumos balanso lygtį.	
<b>Etapo pavadinimas: Šiluminių variklių naudingumo koeficiento apskaičiavimas</b>		
Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie medžiagos sandarą, šilumos kiekius, darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius taiko nagrinėdamas šiluminių variklių veikimą. Bando vertinti šiluminių mašinų poveikį ekonominiais, ekologiniais ir socialiniais aspektais. Bent vienu argumentu pagrindžia energijos išteklių tausojimo būtinybę.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie medžiagos sandarą, šilumos kiekius, darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius taiko nagrinėdamas mechanizmų su šiluminių varikliais veikimą. Šiluminių mašinų poveikį vertina ekonominiais, ekologiniais ir socialiniais aspektais. 2-3 argumentais pagrindžia energijos išteklių tausojimo būtinybę.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie medžiagos sandarą, šilumos kiekius, darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius taiko nagrinėdamas mechanizmų su šiluminių varikliais veikimą, įvertina ir nustato ryšius naujose situacijose. Argumentuodamas diskutuoja apie šiluminių mašinų teigiamus ir neigiamus ypatumus.
Sprendžia uždavinius, taikydamas po 1 dviejų skirtingų fizikos skyrių formulę. Paprasčiausiais atvejais pritaiko šilumos balanso lygtį dviem kūnams.	Sprendžia uždavinius, taikydamas 2-3 dviejų skirtingų fizikos skyrių formules. Nesudėtingais atvejais pritaiko šilumos balanso lygtį.	Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules. Taiko šilumos balanso lygtį.
<b>Etapo pavadinimas: Elektros srovės dėsnų taikymas uždaviniams spręsti</b>		
Žinias apie srovės stiprį, laidininkų varžą ir jos priklausomybę nuo laidininko charakteristikų, nuoseklų ir lygiagrečių jungimą, matavimo prietaisų jungimą, energijos kitimus elektros grandinėse, Omo dėsnį taiko nagrinėdamas paprasčiausias (ir mišriai sujungtas, sudarytas nedaugiau kaip iš trijų elektros energijos imtuvų) elektros grandines.	Žinias apie srovės stiprį, laidininkų varžą ir jos priklausomybę nuo laidininko charakteristikų, nuoseklų ir lygiagrečių jungimą, matavimo prietaisų jungimą, energijos kitimus elektros grandinėse, Omo dėsnį taiko nagrinėdamas nesudėtingas (ir mišriai sujungtas) elektros grandines.	Žinias apie srovės stiprį, laidininkų varžą ir jos priklausomybę nuo laidininko charakteristikų, nuoseklų ir lygiagrečių jungimą, matavimo prietaisų jungimą, energijos kitimus elektros grandinėse, Omo dėsnį taiko nagrinėdamas mišriai sujungtas elektros grandines.
Sprendžia eksperimentinį uždavinį „Rezistoriaus varžos matavimas ampermetru ir voltmetru“. Sprendžia uždavinius, taikydamas po 1 dviejų skirtingų fizikos skyrių formulę.	Sprendžia eksperimentinį uždavinį „Rezistoriaus varžos matavimas voltmetru ir žinomos varžos rezistoriumi“. Sprendžia uždavinius, taikydamas 2-3 dviejų skirtingų fizikos skyrių formules.	Sprendžia eksperimentinį uždavinį „Rezistoriaus varžos matavimas ampermetru ir žinomos varžos rezistoriumi“. Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules.
<b>Etapo pavadinimas: Elektros srovė įvairiose terpėse</b>		
Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: terpė, laidumas, puslaidininkis.	Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: terpė, laidumas, jonas, skylė, puslaidininkis, elektrolitas.	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: terpė, laidumas, jonas, skylė, puslaidininkis, elektrolitas.

Pateikia elektros srovės tekėjimo įvairiose terpėse pavyzdžių. Bando vertinti elektros srovės tekėjimo įvairiose terpėse ekonominius ir ekologinius aspektus.	Nurodo elektros srovės nešėjus įvairiose terpėse. Vertina elektros srovės tekėjimo įvairiose terpėse ekonominius ir ekologinius aspektus.	Žinias apie elektros srovės nešėjus taiko nagrinėdamas elektros srovę įvairiose terpėse. Argumentuodamas diskutuoja apie elektros srovės tekėjimo įvairiose terpėse teigiamus ir neigiamus ypatumus.
<b>Etapo pavadinimas: Elektromagnetiniai reiškiniai</b>		
Skiria ir kartais tinkamai vartoja sąvokas: magnetinis laukas, magnetinio lauko linijos, elektromagnetinė indukcija, saviindukcija, transformacijos koeficientas, transformatorius.	Skiria ir tinkamai vartoja sąvokas: magnetinis laukas, magnetinio lauko linijos, elektromagnetinė indukcija, saviindukcija, transformacijos koeficientas, transformatorius.	Skiria, lygina ir tinkamai vartoja sąvokas: magnetinis laukas, magnetinio lauko linijos, elektromagnetinė indukcija, saviindukcija, transformacijos koeficientas, transformatorius.
Nurodo kaip apskaičiuojamas transformacijos koeficientas. Eksperimentinį transformatoriaus ritės vijų nustatymo aprašymą pritaiko panašioms situacijoms tyrinėti.	Apibūdina elektromagnetinės indukcijos ir saviindukcijos reiškinius, nusako jų skirtumus. Susiplanuoja nesudėtingą bandymą elektromagnetinės indukcijos reiškiniui stebėti.	Susiplanuoja bandymą saviindukcijos reiškiniui stebėti.
<b>Etapo pavadinimas: Elektromagnetiniai virpesiai ir bangos</b>		
Žinias apie elektromagnetines bangas ir jų sklidimą, bangas apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taiko uždaviniams spręsti (taikoma po 1 dviejų skirtingų fizikos skyrių formulę, ar šio skyriaus 2 formulės taikomos naujoje situacijoje).	Žinias apie elektromagnetines ir mechanines bangas, jų sklidimą, bangas apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taiko uždaviniams spręsti (taikoma 2-3 dviejų skirtingų fizikos skyrių formules, ar šio skyriaus formulės taikomos naujoje situacijoje).	Savarankiškai sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules.
<b>Etapo pavadinimas: Šviesos sklidimo dėsnų taikymas</b>		
Pasinaudodamas aprašymais atlieka laboratorinius darbus: „Atvaizdų gavimas sklaidomaisiais lęšiais“; „Atvaizdų, gavimas išgaubtais ir įgaubtais veidrodžiais“; „Vandens lūžio rodiklio nustatymas“.	Pagal pavyzdį susiplanuoja laboratorinius darbus: „Atvaizdų gavimas sklaidomaisiais lęšiais“; „Atvaizdų, gavimas išgaubtais ir įgaubtais veidrodžiais“; „Vandens lūžio rodiklio nustatymas“.	Savarankiškai susiplanuoja laboratorinius darbus: „Atvaizdų gavimas sklaidomaisiais lęšiais“; „Atvaizdų, gavimas išgaubtais ir įgaubtais veidrodžiais“; „Vandens lūžio rodiklio nustatymas“.
Sprendžia nesudėtingus uždavinius taikydamas šviesos atspindžio ir lūžio dėsnius, laužiamosios gebos, plonojo lęšio, lęšio didinimo formules.	Sprendžia uždavinius taikydamas šviesos atspindžio ir lūžio dėsnius, laužiamosios gebos, plonojo lęšio, lęšio didinimo formules. Bando spręsti uždavinius taikydamas interferencijos maksimumo ar minimumo sąlygas.	Sprendžia uždavinius taikydamas interferencijos maksimumo ar minimumo sąlygas.
<b>Etapo pavadinimas: Fotonas, fotoefektas</b>		
Sprendžia paprasčiausius uždavinius taikydamas fotono energijos formulę ir fotoefekto lygtį.	Sprendžia nesudėtingus uždavinius taikydamas fotono energijos formulę ir fotoefekto lygtį.	Sprendžia uždavinius taikydamas fotono energijos formulę, fotoefekto lygtį.

**Modulio „Fizikos problemos ir jų sprendimas” apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokiniui**

Gebėjimai	Pasiiekimų lygiai		
	Patenkiamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
<b>Šiluminiai reiškiniai</b>			
<p>8.2 Žinias apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant šiluminius &lt;...&gt;reiškinius</p> <p>9.3.1 Apibūdinti vidinę kūnų energiją, jos kitimo pokyčio matą</p> <p>9.3.4. Apibūdinti savitąją šilumą</p> <p>9.3.5 &lt;...&gt; apskaičiuoti šilumos kiekį</p> <p>9.3.9 Nurodyti ir pagrįsti keletą energijos taupymo būdų</p>	<p>1. <i>Aliuminio ir vario gabalai, kurių masės po 1 kg, įkaitinti iki jų lydymosi temperatūros. Kuriam tų kūnų išlydyti reikės didesnio šilumos kiekio? Kiek didesnio?</i></p> <p>2. <i>Tarkim, kad ledo savitoji lydymosi šiluma tokia pat maža kaip ir gyvsidabrio. Ar pastebėtume tuomet įprastus pavasario kitimus?</i></p> <p>3. <i>Inde yra 2,35 kg 20°C temperatūros vandens. Įdėjus į indą, įkaitintą iki 234°C temperatūros alavo gabalą, vandens temperatūra pakyla 15°C. Kokia alavo masė? Vandens garavimo nepaisykite.</i></p> <p>4. <i>Į verdantį vandenį galima ramiai įpilti augalinio aliejaus. Jeigu į verdantį aliejų įlašinsime vandenį, tai aliejus išsitaškys. Kodėl?</i></p> <p>5. <i>Kokį šilumos kiekį atidavė 32 kg masės ketaus ruošinys, aušdamas nuo 1115 °C iki 15</i></p>	<p>1. <i>300 g masės skardinėje berniukas išlydė 100 g alavo. Koks šilumos kiekis sunaudotas įkaitinti skardinei ir išlydyti alavui, kai pradinė jų temperatūra 32°C ?</i></p> <p>2. <i>12 kg plėninis kūjis krinta iš 1 m aukščio ant 0,2 kg masės geležinės plokštelės. Kiek įkaista geležinė plokštelė, kai: a) visa kūjo energija virsta plokštelės vidine energija; b) 40 % kūjo energijos virsta vidine energija?</i></p> <p>3. <i>Į indą, kuriame yra 30 litrų vandens, įleista 1,85 kg 100 °C temperatūros vandens garų. Jiems susikondensavus, vandens temperatūra pakilo iki 37 °C. kokia buvo pradinė vandens temperatūra? Indo šiluminės talpos nepaisykite.</i></p> <p>4. <i>50 g masės aliuminiame kalorimetre yra 250 g 16 °C temperatūros vandens.. Kiek 100 °C temperatūros vandens garų reikia įleisti į kalorimetrą, kad vandens</i></p>	<p>1. <i>Geležies ruošinys, aušdamas nuo 800°C iki 0°C, ištirpino 3 kg 0°C temperatūros ledo. Visa ruošinio išskirta energija sunaudota ledui tirpinti. Kokia to ruošinio masė?</i></p> <p>2. <i>Variniame 400 g masės inde yra 500 g 40°C temperatūros vandens. Į vandenį įdedamas - 10°C temperatūros ledo gabalas. Nusistovėjęs termodinaminei pusiausvyrai, 75 g ledo liko neištirpusio. Nustatykite pradinę ledo masę.</i></p> <p>3. <i>2 kg masės pneumatinio kūjo plieninis daužiklis, dirbdamas 1,5 min, įšilo 20°C. Laikydami, kad daužiklio išilimui tenka 40% visos kūjo energijos, apskaičiuokite kūjo atliktą darbą ir galią.</i></p> <p>4. <i>Du vienodų masių, varinis ir aliumininis, rutuliukai nukrito iš 1000 m aukščio. Katras iš jų labiau įšilo ir kiek? Šilumos nuostolių nepaisykite. 60 kg 90°C temperatūros vandens sumaišyta su 150 kg 23°C</i></p>

	<p>°C?</p> <p>6. Kokio šilumos kiekio reikia išlydyti 0,5 kg lydymosi temperatūros švino?</p>	<p>temperatūra pakiltų iki 90 °C?</p> <p>5. Į indą, kuriame yra 400 g 17 °C temperatūros vandens, įleista 10 g 100 °C temperatūros vandens garų. Kokia mišinio temperatūra? Indo šiluminės talpos bei šilumos nuostolių nepaisykite.</p> <p>6. Užvirinta ir išgarinta 100 ml 18°C temperatūros etilo alkoholio. Jo tankis 0,8g/cm<sup>3</sup>.Kiek tam prirėikė šilumos?</p> <p>7. Kiek 14 °C temperatūros vandens galima sušildyti iki 50 °C sudeginus 30 g spirito? Tarkite, kad visas šilumos kiekis sunaudojamas vandeniui šildyti.</p> <p>8. Kiek šilumos išskiria kondensuodamiesi 200 g 100 °C temperatūros vandens garai ir susidaręs vanduo, atvėsdamas iki 20 °C temperatūros?</p>	<p>temperatūros vandeniui. 15% šilumos pateko į aplinką. Kokia mišinio temperatūra?</p> <p>5. 75 W galios variklis 5 min suka sraigto mentes kalorimetre, kuriame yra 5 l vandens. Dėl sraigto menčių trinties vanduo įšilo. Laikydami, kad visa energija sunaudojama vandeniui šildyti, apskaičiuokite, kaip pakito jo temperatūra?</p> <p>6. Kambaryje, kurio matmenys 10 x 6 x 3,5 m<sup>3</sup>, temperatūra pakyla nuo 10°C iki 22°C. Ištekantčio vandens radiatoriuje sumažėja 25°C. Šilumos nuostoliai pro sienas, langus ir grindia sudaro 60%. Kiek karšto vandens pratekėjo šildymo radiatoriais?</p> <p>7. Ruošiant šaldytuve ledukus, moksleivės užtruko 1 h 45 min, t.y. per 5 min vanduo atvėso nuo 4°C iki 0°C, o per 1 h 40 min 0°C temperatūros vanduo virto 0°C ledu. Po to mokinės apskaičiavo savitąją ledo lydymosi šilumą. Kokį rezultatą jos gavo?</p> <p>8. 1,2 kg stikliniame inde yra 3 litrai 80 °C temperatūros vandens. Vandeniui atšaldyti iki 5 °C temperatūros į indą</p>
--	---	--	---

			buvo įdėta 0 °C temperatūros ledo gabalėliai. Apskaičiuokite kiek tam reikėjo ledo?
<b>Šiluminiai varikliai</b>			
9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vidaus degimo varikliai sunaudoja vidutiniškai 0,24 kg benzino per valandą, išvystydami 1 kW galią. Koks tokių variklių naudingumo koeficientas?</li> <li>Viena garo turbina naudingam darbui atlikti suvartoja 1/5 kuro degimo energijos, o kita 1/4. Katros turbinos naudingumo koeficientas didesnis? Kodėl?</li> <li>Kodėl garo turbinos negali būti naudojamos automobiliuose?</li> <li>Kodėl vidaus degimo variklis nenaudojamas povandeniniame laive?</li> <li>Traktorius atliko <math>1,89 \cdot 10^7</math> J naudingą darbą. Jo naudingumo koeficientas 40 %. Apskaičiuokite visą traktoriaus atliktą darbą.</li> <li>1 l dyzelino turi 40 MJ vidinės energijos. Tik 14 MJ jos panaudojama</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Traktoriaus variklis <math>1,89 \cdot 10^7</math> J darbui atlikti sunaudojo 1,5 kg kuro. Jo degimo šiluma <math>4,2 \cdot 10^6</math> J/kg. Apskaičiuokite variklio naudingumo koeficientą</li> <li>Garo turbinoje, sudeginus 0,35 kg dyzelinio kuro, gaunama 1 kWh energijos. Koks turbinos naudingumo koeficientas?</li> <li>Jeigu maisto energiją būtų galima paversti 100% potencine energija, į kokį aukštį galėtų pakilti 60 kg masės mokinys, suvartojęs 2400 kcal (<math>1 \text{ kcal} = 4,187 \text{ J}</math>)</li> <li>Automobilio variklis per valandą sunaudoja 19 kg benzino. a) Kokį darbą per tą laiką atlieka variklis, jeigu jo naudingumo koeficientas – 25 %? b) Kokia jo galia?</li> <li>Traktorius atliko <math>1,89 \cdot 10^7</math> J naudingą darbą. Jo naudingumo koeficientas 40 %. Apskaičiuokite visą traktoriaus atliktą darbą.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Per 1,25 h motorolerio variklyje sudegė 2,5 kg benzino. Apskaičiuokite variklio naudingumo koeficientą, kai per tą patį laiką variklio atliktas naudingas darbas lygus <math>2,3 \cdot 10^4</math> kJ.</li> <li>Hidroelektrinės galingumas – 4,5 GW. Garo turbinų naudingumo koeficientas – 35 %. Kiek vagonų akmens anglių sudeginama per parą? Vagone telpa 50 t akmens anglių.</li> <li>Automobilis 50 km kelyje sunaudojo 5,67 kg benzino. Vidutinis automobilio greitis – 80 km/h, naudingumo koeficientas – 22 %. Kokia vidutinė variklio galia?</li> <li>Automobilio variklis per valandą sunaudoja 19 kg benzino: a) kokį darbą per tą laiką atlieka variklis, jei jo naudingumo koeficientas – 25 %? b) Kokia jo galia?</li> <li>Kokios formos turi būti vidaus</li> </ol>

	<p><i>mechaniniam variklio darbui atlikti. Koks yra variklio naudingumo koeficientas?</i></p> <p>7. <i>3 kg vandens temperatūrai pakelti 90 °C buvo sudeginta 80 g žibalo. Koks degiklio naudingumo koeficientas?</i></p>	<p>6. <i>Traktoriaus variklis <math>1,89 \cdot 10^7</math> J darbui atlikti sunaudojo 1,5 kg kuro, kurio degimo šiluma – <math>4,2 \cdot 10^6</math> J/kg. Apskaičiuokite variklio naudingumo koeficientą.</i></p> <p>7. <i>Jeigu automobilis neturi duslintuvo, degimo produktai išmetami su triukšmu. Kodėl? Kokia duslintuvo darbo esmė?</i></p>	<p><i>degimovariklio stūmoklis, jeigu atsižvelgsime, kad jo dugnas įkaista labiau negu šonai?</i></p> <p>6. <i>Vidaus degimo variklių cilindruose degusis mišinys užsidega anksčiau, negu viršutinį mirties tašką. Kas atsitiks, jeigu mišinys užsidegs per anksti arba per vėlai?</i></p> <p>7. <i>Kodėl katilė vamzdžiai, kuriais cirkuliuoja vanduo, išdėstomi pasvirai į horizontą?</i></p>
<b>Elektros srovė</b>			
<p>9.6. Atpažinti mišriai sujungtose grandinėse nuoseklų ir lygiagrečių jungimus, apskaičiuoti paprasčiausių elektros grandinių parametrus</p> <p>9.7. Aiškinti paprasčiausių elektros prietaisų veikimą.</p> <p>9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai</p> <p>9.9.1. Nurodyti, kuri energija gali virsti elektros srovės energija. Pateikti pavyzdžių.</p> <p>9.9.2. Apibūdinti energijos nuostolius elektros grandinėje.</p> <p>9.9.3. Paaiškinti elektros srovės darbo ir galios sąvokas</p>	<p>1. <i>Dvi elektros lempos, kurių galia 100 W ir 25 W lygiagrečiai įjungtos į 220 V įtampos tinklą. Kurios lempos spirale teka silpnesnė srovė? Kiek kartų?</i></p> <p>2. <i>Dviratyje įtaisyta generatorius tiekia srovę dviem lempoms. Kai įtampa 6 V, kiekviena lempa teka 0,28 A stiprio srovė. Apskaičiuokite generatoriaus darbą ir galią, kurį srovė atlieka per 2 h ?</i></p> <p>3. <i>Bute yra šie elektros energijos imtuvai: a) 400 W skalbimo mašina; b) 160 W šaldytuvas; c) 80 W televizorius; d) 4 lempos po 18 W; e) vienas šviestuvai</i></p>	<p>1. <i>Dirbtuvėje kasdien po 7 h dirba 5 elektros varikliai, kurių kiekvieno galia 1 kW ir 10 elektros variklių, kurių kiekvieno galia 2 kW. Apskaičiuokite, kiek elektros energijos varikliai suvartoja per mėnesį (24 darbo dienas)?.</i></p> <p>2. <i>Šeima už naudojamąsi elektros energija savo bute per mėnesį sumokėjo 100 Lt. Kiek suvartota energijos ?</i></p> <p>3. <i>Elektrinio suvirinimo aparatu suvirinimo momentu esant 3 V įtampai, teka 7500 A srovė. Suvirinamų plieno lakštų varža tuo metu 0,0004 Ω. Kiek šilumos išsiskiria suvirinimo metu per 2 min ?</i></p>	<p>1. <i>Sudarykite grandinę taip, kad normaliai šviestų keturios 3,5 V, 0,28 A lemputė, prijungtos prie 7 V įtampos šaltinio. Nubraižykite grandinės schemą. Apskaičiuokite: a) srovės stiprį grandinėje; b) visos grandinės dalies varžą.</i></p> <p>2. <i>Srovės šaltinio įtampa – 3,6 V. Keturi vienodi rezistoriai, kurių kiekvieno varža – 6 Ω, jungiami įvairiais galimais būdais. Nubrėžkite schemas tokio grandinės jungimo, kad srovės stipris grandinėje būtų:</i>  a) 0,15 A; 0,36 A;  0,6 A; 1,0 A; 2,4 A;  b) 0,24 A; 0,45 A; 0,8 A;  1,5 A.</p>

	<p>100 W; f) 750 W lygintuvas. Kurių imtuvų daugiausia galima įjungti kartu, kad neperdegtų 6 A lydisis saugiklis?</p>	<p>4. Ant vienos elektros lempos cokolio užrašyta: 100 W, 220 V, o ant kitos 110 W, 110 V. Kiek šilumos išskiria kiekviena lempa, įjungta į jai numatytos įtampos tinklą, kas sekundę? Palyginkite srovės stiprumą lempos.</p> <p>5. Automobilio žibinto 12 V lempa turi 2 siūlelius, kurių galia – 45 W ir 40 W. Artimajai šviesai naudojama 45 W, tolimajai – 85 W lempos galia. Apskaičiuokite abiem atvejais :a) kiek energijos sunaudojama per 1 min; b) koks elektros krūvis prateka per 1 min; c) kokia lempos varža.</p>	<p>3. Bokštinis kranas 0,6 t krovinį kelia tolygiai 20 m/min geičiu. Krano elektros variklis įjungtas į 220 V įtampos tinklą, jo apvijomis teka 16,5 A srovė. Apskaičiuokite krano naudingumo koeficientą.</p>
<b>Elektros srovė įvairiose terpėse</b>			
<p>9.4.3. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kaip įgyjamo statinio elektros krūvio dydis priklauso nuo konkretaus kūno paviršiaus ploto. Paaiškinti įžeminimą.</p>	<p>1. Kodėl sunku arba kartais beveik neįmanoma įelektrinti elektroskopo drėgname kambaryje?</p> <p>2. Paaiškinkite, kodėl vakuuminius prietaisus radiotechnikoje pakeitė puslaidininkiniai prietaisai? Pateikite bent 2 - 3 pavyzdžius, kur tie prietaisai naudojami. Kokia jų paskirtis?</p>	<p>1. Kodėl perdegusių dienos šviesos lempų negalima kaupti, reikia saugoti, kad jos nesudužtų?</p> <p>2. Įžeminant reikėtų laidus įkasti į 2,5 m gylį. Tačiau lauko sąlygomis tai ne visuomet įmanoma. Todėl dažnai įžeminama, įkalant į žemę strypą. Kodėl šiuo atveju įžeminimo vietą naudinga palaistyti sūriu vandeniu?</p>	<p>1. Kodėl, kilus gaisrui elektros įrenginiuose, reikia tuojau pat išjungti jungiklį? Kodėl ugnį, atsiradusią dėl srovės, negalima gesinti vandeniu arba paprastu gesintuvu, o reikia naudoti sausą smėlį arba smėliasrovį gesintuvą?</p> <p>2. Vykstant elektrolizei vario sulfato tirpale per 1 h išsiskyrė 0,5 kg vario. Įmerktų į elektrolitą elektrodų plotas 7,5 m<sup>2</sup>. Vario elektrocheminis</p>

			<p>ekvivalentas <math>3,294 \cdot 10^7 \text{ kg/C}</math>  Apskaičiuokite, kokio stiprio srovė tekėjo elektrolitu? Kur link juda teigiami elektrolito jonai? Kokį elektros krūvį pernešė teigiami jonai per 60 min? Kiek energijos buvo sunaudota išskiriant varį, jei prie elektrodų buvo prijungta 220 V įtampa? Pateikite keletą elektrolizės pritaikymo pavyzdžių.</p>
<b>Elektromagnetiniai reiškiniai</b>			
<p>9.8. Apibūdinti magnetinį lauką.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kokia saviindukcinė elektrovara atsiranda 60 mH induktyvumo ritėje, jei a) 4 A srovė išnyksta per 0.01 s; b) 10 A srovė per 0,1 s sumažėja iki 2 A ?</li> <li>Veikiančio transformatoriaus šerdis nutriaukiama. Kaip pasikeis srovės stipris: a) pirminėje apvijoje; b) antrinėje apvijoje?</li> <li>Transformatoriaus pirminės apvijos gnybtuosr yra 220 V įtampa ir apvija teka 250 mA stiprio srovė. Antrinėje apvijoje teka 4,4 A srovė, įtampa – 12 V. Apskaičiuokite : <ol style="list-style-type: none"> <li>transformacijos koeficientą;</li> <li>naudingumo</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Srovei ritėje kintant 8 A/s sparta, ritės magnetinis srautas kito 1,2 Wb/s sparta. Koks ritės induktyvumas?</li> <li>Mažojo mokyklinio transformatoriaus pirminė apvija turi 3500 vijų, antrinė – 100 vijų. Antrinėje apvijoje leistina 0.5 A srovė. Pirminė apvija jungiama į apšvietimo tinklą. a) kokia įtampa antrinės apvijos gnybtuose? b) kokios mažiausios varžos imtuvą galima prijungti prie antrinės apvijos?</li> <li>Suvirinimo transformatoriaus maitinimas 220 V įtampa. Antrinės apvijos gnybtų įtampa – 70 V. Pirminėje apvijoje yra 110 vijų: a) Koks transformacijos koeficientas?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Įjungus į ritę 4 A stiprio srovę, atsirado 0,12 Wb magnetinis srautas. Koks ritės induktyvumas?</li> <li>5 A srovei tekant 40 mH induktyvumo rite, joje susidaro 0,02 Wb magnetinis srautas. Koks ritės vijų skaičius?</li> <li>Nuo ko priklauso srovės stipris transformatoriuje: a) pirminės apvijos; b) antrinės apvijos?</li> <li>Į apšvietimo tinklą įjungto transformatoriaus pirminė apvija turi 900 vijų, antrinė – 45 vijas. Antrinės apvijos imtuvų varža – 4 Ω. Koks srovės stipris: a) antrinėje apvijoje; b) pirminėje apvijoje?</li> </ol>

	<i>koeficientą.</i>	<i>b) Kiek vijų yra antrinėje apvijoje?</i>	<p>5. <i>Aukštinimo transformatoriaus naudingumo koeficientas – 96 %. Antrine apvija teka 0,2 A srovė, įtampa – 2400 V. Kokia srovė teka pirminėje apvijoje, jei įtampa – 120 V ?</i></p> <p>6. <i>Elektros linija perduodama 10 kW galia. Linijos laidų varža – 0,1 Ω. Apskaičiuokite galios nuostolius linijos laiduose ir linijos naudingumo koeficientą, jei linijoje yra; a) 220 V; b) 120 V.</i></p>
<b><i>Elektromagnetiniai virpesiai ir bangos</i></b>			
<p>9.11. Žinias apie mechanines bangas taikyti nagrinėjant elektromagnetines bangas. Analizuoti, kaip keičiasi elektromagnetinių bangų savybės kintant bangų dažniui.</p>	<p>1. <i>Ar galimas radijo ryšys tarp dviejų povandeninių laivų, esančių giliai jūroje?</i></p> <p>2. <i>Elektromagnetinių bangų vibratoriumi H .Hercas gavo 1 m ilgio elektromagnetines bangas. Kokio dažnio bangas spinduliavo Herco vibratorius?</i></p> <p>3. <i>1946 m. Pirmą kartą buvo pasiųsti radijo signalai į Mėnulį, o 1961 m. - į Venerą. Signalai į Žemę grįžo iš:</i>  <i>a) Mėnulio per 2,5 s;</i>  <i>b) Veneros per 2,5 min. Apskaičiuokite šiuo būdu išmatuotų Mėnulio ir Veneros atstumą iki Žemės.</i></p>	<p>1. <i>Klausantis radijo ilgosiomis bangomis, signalai pastovūs visą parą. Dažniausiai naktį trumposiomis bangomis girdime geriau negu dieną. Kodėl?</i></p> <p>2. <i>Vilniaus televizijos centro spinduliuojančioji antena yra 330 m aukštyje. Televizijos imtuvo priimančios antenos aukštis – 10 m. Kokiu didžiausiu atstumu nuo televizijos centro būtų galima matyti televizijos laidas, jei nebūtų tarpinių perdavimo stočių?</i></p>	<p>1. <i>Herco vibratorių sudarė du metalinei maždaug 25 cm ilgio elektrodai, tarp kurių buvo paliktas nedidelis tarpelis. Prie elektrodų buvo prijungta aukšta įtampa. Tarp elektrodų trumpais laiko tarpais šokdavo kibirkštis. Netoli esančio su juo lygiagrečiai vibratoriaus – imtuvo tarpelyje tuo pat metu pasirodydavo kibirkštis.</i></p> <p>2. <i>Imtuvo vibratorių pastačius statmenai siųstuvo vibratoriumi, kibirkštis neatsirasdavo. Kokią elektromagnetinių bangų savybę rodė H .Hercas atliktas bandymas?</i></p> <p>3. <i>Radijo siųstuvo virpesių kontūro induktyvumas – 50 μF,</i></p>

			<p>kondensatoriaus talpa gali kisti nuo 60 nF iki 240 pF. Koks siunčiamų radijo bangų diapazono: a) dažnis, b) ilgis?</p> <p>4. Radiolokatorius yra 7 m aukštyje. a) Kokiu didžiausiu atstumu jis gali pastebėti objektą stepėje? b) Koks turi būti mažiausias laiko tarpas tarp lokatoriaus skleidžiamų gretimų impulsų? c) Kaip reikia keisti šį laiką, lokatoriaus anteną iškelus aukščiau?</p>
<b>Šviesos sklidimo dėsniai</b>			
9.12. Apibūdinti bangines ir kvantines šviesos savybes.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saulėtą ankstyvo pavasario rytą rasos lašeliai ant belapių medžio šakelių matomi toli, nes švyti. Kodėl?</li> <li>2. 2/3 kampo tarp krintančio ir atsispindėjusio spindulių sudaro 80°. Koks spindulio kritimo kampas?</li> <li>3. Kada lęšiu, kurio židinio nuotolis <math>F = 8</math> cm, galima gauti tiesųjį padidintą daikto atvaizdą? Koks bus tas atvaizdas, tikrasis ar menamasis?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 20 cm židinio nuotolio lęšiu buvo gautas saulės atvaizdas. Koks atvaizdo skersmuo?</li> <li>2. 30 cm židinio nuotolio lęšis ekrane sudaro 3 kartus padidintą daikto atvaizdą. Daiktą pastūmus, susidarė tokio pat dydžio menamas atvaizdas. Kokia kryptimi ir kokių atstumu buvo pastumtas atvaizdas?</li> <li>3. Kaip reikia laikyti glaudžiamąjį lęšį, kad jame šios eilutės raidžių padidintus atvaizdus? Kokie bus raidžių atvaizdai tikrieji, ar menamieji?</li> <li>4. Kaip, neliečiant ranka akinių</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brėždami gaukite saulės atvaizdą glaudžiamuoju lęšiu, kurio židinio nuotolis <math>F</math>.</li> <li>2. Ant stačio balto kartono lapo greta užlipintos 2 gulsčios lygiagrečios popieriaus juostelės – viršuje raudona, apačioje violetinė. Žiūrint tam tikru atstumu į juosteles pro trikampę prizmę, kai jos laužiamoji briauna viršuje ir lygiagreči su juostelėmis, šios susikeičia vietomis. Kodėl?</li> <li>3. Ant stalo pastatytas glaudžiamasis lęšis, o jo židinio atstumu – deganti žvakė. Žiūrint pro lęšį į žvakę, jos nematyti. Žiūrint į tolį, atsiranda žvakės atvaizdas.</li> </ol>

		<p><i>lęšių, nustatyti kam jie skirti: trumparegiams ar toliaregiams?</i></p> <p>5. <i>Glaudžiamąjį stiklinį lęšį berniukas panardino į vandenį. Ar dėl to pakito lęšio laužiamoji geba?</i></p>	<p><i>Kaip tai paaiškinti?</i></p> <p>4. <i>Iš sąsiuvinio lapo susukama 2 cm skersmens tūtelė. Viena akimi pro ją žiūrima į priekyje esančius daiktus. Prieš antrąją akį 12 – 15 cm. atstumu laikomas delnas, priglaustas prie tūtelės. Matomas kiauras delnas. Kodėl?</i></p> <p>5. <i>Panaudojus lęšį, ekrane gautas apverstas žvakės liepsnos atvaizdas. Ar pakis atvaizdo dydis, jei dalį lęšio uždengsime kartono lapu?</i></p>												
	<b>Fotonas. Fotoefektas</b>														
<p>9.12.5 Savais žodžiais apibūdinti fotoefekto reiškinių</p> <p>9.12.6. Pateikti fotoefekto taikymo technikoje pavyzdžių.</p>	<p>1. <i>Kokia fotosintezės reikšmė gamtoje?</i></p> <p>2. <i>Kokia yra fotono energija, kai jo bangos ilgis lygus <math>1,6 \cdot 10^{-12} \text{ m}</math>?</i></p> <p>3. <i>Fotoefektas prasideda, kai į metalo paviršių krinta <math>6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}</math> dažnio šviesa. Apskaičiuokite elektrono išlaisvinimo iš metalo darbą.</i></p>	<p>1. <i>Apšvietus magnį 313 nm bangos ilgio šviesa, fotoelektronų greitis lygus 330 km/s. Koks elektronų išlaisvinimo darbas?</i></p> <p>2. <i>Elektrono išlaisvinimo iš metalo darbas lygus <math>3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}</math>. Kokia to metalo fotoefekto raudonoji riba? (hercais)?</i></p>	<p><i>Tiriant fotoefektą lityje buvo išmatuota elektronų kinetinė energija, metalo paviršių veikiant skirtingo bangos ilgio šviesa. Lentelėje pateikiami naudoti bangos ilgiai ir fotoelektronų kinetinės energijos</i></p> <table border="1"> <tr> <td><math>\lambda</math>, nm</td> <td>254</td> <td>313</td> <td>366</td> <td>436</td> <td>577</td> </tr> <tr> <td><math>K</math>, <math>10^{-19} \text{ J}</math></td> <td>3,8</td> <td>2,4</td> <td>1,4</td> <td>0,5</td> <td>-----</td> </tr> </table> <p><i>Nubrėškite fotoelektronų kinetinės energijos priklausomybės nuo šviesos dažnio grafiką ir iš jo nustatykite elektronų išlaisvinimo darbą lityje.</i></p>	$\lambda$ , nm	254	313	366	436	577	$K$ , $10^{-19} \text{ J}$	3,8	2,4	1,4	0,5	-----
$\lambda$ , nm	254	313	366	436	577										
$K$ , $10^{-19} \text{ J}$	3,8	2,4	1,4	0,5	-----										

**Apibendrinamojo vertinimo / įsivertinimo kriterijai (mokytojams ir mokiniams)  
9-10 klasių moduliui „Žmogus ir jo aplinka“**

*Modulio „Žmogus ir jo aplinka“ apibendrinamojo vertinimo kriterijai mokytojui  
ir mokiniui*

<b>Mokinių pasiekimų lygiai</b>		
<b>Patenkinamas</b>	<b>Pagrindinis</b>	<b>Aukštesnysis</b>
<b>Bendrieji reikalavimai</b>		
Nesudėtingų stebėjimų ir bandymų aprašymus pritaiko panašioms situacijoms tyrinėti.	Susiplanuoja nesudėtingus stebėjimus ir bandymus.	Savarankiškai suplanuoja ir atlieka stebėjimus ir bandymus.
Bando formuluoti paprasčiausias hipotezes, užrašo bandymo rezultatus, bando formuluoti nesudėtingas išvadas.	Paaškina tyrimų eigą. Formuluoja nesudėtingų tyrimų hipotezes, paaškina bandymų rezultatus, įvertina jų realumą, formuluoja pagrįstas išvadas.	Formuluoja tyrimų hipotezes, paaškina bandymų rezultatus, formuluoja išvadas jas susiedamas su iškeltomis hipotezėmis.
Saugiai naudojasi paprasčiausiomis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Geba pasirinkti ir saugiai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.	Kūrybingai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitinais prietaisais ir medžiagomis.
Paprasčiausiais atvejais nustato padalos vertę.	Įvertina ilgio, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras) absoliutines matavimo paklaidas.	Įvertina absoliutines masės matavimo paklaidas.
Taiko matematikos žinias: nubrėžia paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis.	Taiko matematikos žinias: nubrėžia dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis.	Taiko matematikos žinias: nubrėžia paprasčiausius kokybinius grafikus.
Taiko informacinių technologijų žinias: randa informaciją internete pagal nurodytus adresus.	Taiko informacinių technologijų žinias: randa informaciją internete naudodamasis paieškos sistemomis, bando vertinti jos patikimumą.	Taiko informacinių technologijų žinias: naudodamasis paieškos sistemomis randa patikimą informaciją internete.
Bando klasifikuoti, apibendrinti ir pateikti informaciją.	Klasifikuoja, apibendrina informaciją ir bando ją pateikti laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.	Klasifikuoja, apibendrina informaciją, pateikia ją laikydamasis gamtamokslinio pranešimo struktūros.
Planuoja mokymosi veiklą,	Savarankiškai pasirenka	Žino savo asmenines, padedančias

vertina savo mokymosi rezultatus. Apibūdina ir bando taikyti uždavinių sprendimo strategijas.	tinkamus papildomus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, dažniausiai taiko tinkamas mokymosi strategijas ir apmąsto mokymąsi. Dažniausiai pasirenka ir taiko tinkamas uždavinių sprendimo strategijas.	mokytis savybes. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymąsi. Pasirenka ir taiko tinkamas uždavinių sprendimo strategijas.
Pateikia profesijų, kurioms būtinos gamtos mokslų žinios, didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių ir gamtos mokslų tyrimų sričių pavyzdžių. Bando vertinti jų poveikį ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.	Gamtos mokslų laimėjimus, pramonės įmonių ir žmonių veiklą vertina ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams.	Argumentuodamas diskutuoja apie gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.
<b>Etapo pavadinimas: Fizika statybose</b>		
Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie slėgį, apie medžiagos sandarą, apie energijos virsmus, energijos tvermės ir Archimedo dėsnius taiko nagrinėdamas paprasčiausius šiluminius reiškinius statybose (pvz. patalpų šildymą, šilumos laidininkų ir izoliatorių naudojimą šiltinant namą ir pan.). Žinias apie paprasčiausių elektros prietaisų veikimą taiko nagrinėdamas paprasčiausias apšvietimo grandines.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie slėgį, apie medžiagos sandarą taiko nagrinėdamas nesudėtingus šiluminius <...> reiškinius statybose (pvz. šiltnamio, dūmtraukių ir ventiliacijos, Saulės vandens šildytuvų įrengimą ir pan.). Žinias apie paprasčiausių elektros prietaisų veikimą taiko nagrinėdamas elektros instaliacijos ir apšvietimo įrengimą.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie gravitacijos, <...>, trinties jėgas, apie slėgį, apie medžiagos sandarą, šilumos kiekius, naudingumo koeficientą taiko nagrinėdamas šiluminius <...> reiškinius statybose (pvz. suvirinimą, litavimą, šiltnamio, dūmtraukių ir ventiliacijos, Saulės vandens šildytuvų įrengimą ir pan.).
Sprendžia uždavinius, taikydamas 1 formulę, kai kartotinių ar dalinių fizikinių dydžių matavimo	Sprendžia uždavinius, taikydamas po 2 formules.	Sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules.

vienetų nereikia paversti pagrindiniais.		
<b>Etafo pavadinimas: Fizika transporte</b>		
Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie inerciją, trinties jėgą, apie naudingumo koeficientą taiko nagrinėdamas fizikinius reiškinius transporte (pvz. saugos diržų naudojimas, automobilio variklio aušinimo sistema ir pan.). Bando vertinti transporte naudojamų šiluminių ir elektros variklių poveikį ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams. Bent vienu argumentu pagrindžia energijos išteklių tausojimo būtinybę.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie inerciją, trinties jėgą, apie naudingumo koeficientą, apie paprasčiausių elektros prietaisų veikimą, energijos kitimus elektros grandinėse taiko nagrinėdamas fizikinius reiškinius transporte (pvz. transporto priemonės stabilumą, automobilio ridos matavimo prietaiso veikimo principą, amortizatorių paskirtį, automobilio duslintuvo paskirtį ir sandarą, automobilio variklio žvakės veikimą ir paskirtį). Šiluminių ir elektros variklių poveikį vertina ekonominiams, ekologiniams ir socialiniams aspektams. 2-3 argumentais pagrindžia energijos išteklių tausojimo būtinybę.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius, apie inerciją, trinties jėgą, apie naudingumo koeficientą, apie paprasčiausių elektros prietaisų veikimą, energijos kitimus elektros grandinėse, apie bangines šviesos savybes taiko nagrinėdamas fizikinius reiškinius transporte (pvz. elektros grandinė automobilyje, įgautųjų ir iškilųjų veidrodžių naudojimas automobiliuose ir stebint eismą ir pan.). Argumentuodamas diskutuoja apie šiluminių mašinų teigiamus ir neigiamus ypatumus.
Pasinaudodamas aprašymu atlieka laboratorinį darbą „Elektros variklio surinkimas ir išbandymas“.	Pagal pavyzdį susiplanuoja laboratorinį darbą „Elektros variklio surinkimas ir išbandymas“.	Savarankiškai susiplanuoja laboratorinį darbą „Elektros variklio surinkimas ir išbandymas“.
Sprendžia uždavinius, taikydamas 1 formulę, kai kartotinių ar dalinių fizikinių dydžių matavimo vienetų nereikia paversti pagrindiniais.	Sprendžia uždavinius, taikydamas po 2 formules.	Sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules.
<b>Etafo pavadinimas: Fizika buityje</b>		
Žinias apie šiluminį judėjimą, apie slėgį, apie medžiagos sandarą, apie energijos virsmus, energijos tvermės ir Archimedo dėsnius taiko nagrinėdamas paprasčiausius šiluminius reiškinius buityje (pvz.	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie slėgį, apie medžiagos sandarą, apie energijos virsmus, energijos tvermės ir Archimedo dėsnius taiko nagrinėdamas nesudėtingus šiluminius reiškinius buityje (pvz. skystų dujų panaudojimas, vandens distiliacija, oro kondicionieriaus	Žinias apie šiluminį judėjimą, apie slėgį, apie medžiagos sandarą, apie energijos virsmus, energijos tvermės ir Archimedo dėsnius taiko nagrinėdamas šiluminius reiškinius buityje (pvz. , kuro kokybiniai rodikliai, dujų suskystinimas ir pan.). Pateikia elektros srovės tekėjimo

<p>garpuodžio ir greitpuodžio veikimo principus, maistą kaip kurą ir pan.). Pateikia elektros srovės tekėjimo taikymo įvairiose terpėse 1-2 pavyzdžius. Pateikia elektromagnetinių bangų (1-2) ir fotoefekto (1) taikymo pavyzdžius. Bent vienu argumentu pagrindžia energijos išteklių tausojimo būtinybę.</p>	<p>veikimas, ledainė ir pan.). Pateikia elektros srovės tekėjimo taikymo įvairiose terpėse 3-4 pavyzdžius. Pateikia elektromagnetinių bangų (3-4) ir fotoefekto (2) taikymo pavyzdžius. 2-3 argumentais pagrindžia energijos išteklių tausojimo būtinybę.</p>	<p>taikymo įvairiose terpėse 5-6 pavyzdžius. Pateikia elektromagnetinių bangų (5-6) ir fotoefekto (3) taikymo pavyzdžius. Argumentuodamas diskutuoja apie įvairių energijos išteklių naudojimo teigiamus ir neigiamus ypatumus ir tausojimo būtinybę.</p>
<p>Sprendžia uždavinius, taikydamas 1 formulę, kai kartotinių ar dalinių fizikinių dydžių matavimo vienetų nereikia paversti pagrindiniais.</p>	<p>Sprendžia uždavinius, taikydamas po 2 formules.</p>	<p>Sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules.</p>
<p><b>Etafo pavadinimas: Žmogus ir telekomunikacijos priemonės</b></p>		
<p>Nagrinėja paprasčiausius energijos virsmus buityje ir technikoje (pvz. televizijos pulto veikimas ir pan.) remdamasis energijos tvermės dėsniu. Pateikia elektromagnetinio lauko šaltinių 1-2 pavyzdžius. Žinias apie elektromagnetines bangas ir jų sklidimą, bangas apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taiko analizuodamas kaip keičiasi radijo bangų savybės keičiantis bangų dažniui.</p>	<p>Nagrinėja nesudėtingus energijos virsmus buityje ir technikoje (pvz. radijo ryšys ir pan.) remdamasis energijos tvermės dėsniu. Pateikia elektromagnetinio lauko šaltinių 3-4 pavyzdžius. Žinias apie elektromagnetines ir jų sklidimą, bangas apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taiko analizuodamas kaip keičiasi elektromagnetinių bangų savybės keičiantis bangų dažniui ir pateikia pavyzdžių kaip keičiasi elektromagnetinių bangų poveikis žmogaus organizmui keičiantis bangų dažniui.</p>	<p>Nagrinėja energijos virsmus buityje ir technikoje (pvz. televizijos ryšys ir pan.) remdamasis energijos tvermės dėsniu. Pateikia elektromagnetinio lauko šaltinių 5-6 pavyzdžius. Žinias apie elektromagnetines ir jų sklidimą, bangas apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taiko analizuodamas kaip keičiasi elektromagnetinių bangų savybės keičiantis bangų dažniui ir pateikia pavyzdžių.</p>
<p>Sprendžia uždavinius, taikydamas 1 formulę, kai kartotinių ar dalinių fizikinių dydžių matavimo vienetų nereikia paversti pagrindiniais.</p>	<p>Sprendžia uždavinius, taikydamas po 2 formules.</p>	<p>Sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules.</p>
<p><b>Etafo pavadinimas: Fizika gamtoje ir žmogaus organizme</b></p>		

<p>Žinias apie medžiagos sandarą, energijos virsmus, magnetinį lauką, šviesos bangines savybes taiko nagrinėdamas paprasčiausius gamtos reiškinius (pvz. rasos, rūko, mirazų, pašvaistės susidarymas ir pan.).</p>	<p>Žinias apie medžiagos sandarą, energijos virsmus, magnetinį lauką, šviesos bangines savybes taiko nagrinėdamas nesudėtingus gamtos reiškinius (pvz. gyvųjų organizmų termoreguliaciją, žmogaus odos elektrinę varžą ir pan.).</p>	<p>Žinias apie medžiagos sandarą, energijos virsmus, magnetinį lauką, šviesos bangines savybes taiko nagrinėdamas gamtos reiškinius (pvz. širdis kaip siurblys, šviesą skleidžiantys organizmai ir pan.)</p>
<p>Padedant mokytojui susiplanuoja ir atlieka akies savybių tyrimą.</p>	<p>Padedant mokytojui susiplanuoja ir savarankiškai atlieka akies savybių tyrimą.</p>	<p>Savarankiškai susiplanuoja ir atlieka akies savybių tyrimą.</p>
<p>Sprendžia uždavinius, taikydamas 1 formulę, kai kartotinių ar dalinių fizikinių dydžių matavimo vienetų nereikia paversti pagrindiniais.</p>	<p>Sprendžia uždavinius, taikydamas po 2 formules.</p>	<p>Sprendžia uždavinius taikydamas skirtingų fizikos skyrių formules.</p>

**Modulio „Žmogus ir jo aplinka“ vertinimo kriterijai mokiniui**

Gebėjimai	Pasiiekimų lygiai										
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis								
<b>Etapo pavadinimas: Fizika statybose</b>											
<p>8.1. Žinias apie šiluminį judėjimą taikyti nagrinėjant šiluminius reiškinius.</p> <p>8.7. Nagrinėjant šiluminius reiškinius remtis Archimedo dėsnium.</p> <p>9.1. Taikyti žinias apie medžiagos sandarą &lt;...&gt; nagrinėjant šiluminius reiškinius.</p> <p>9.5. &lt;...&gt;, matuoti srovės stiprį ir įtampą</p> <p>9.7. Aiškinti paprasčiausių elektros prietaisų veikimą.</p>	<p>1. Aprašykite pavyzdžius iliustruojančius, kaip technikoje ir buityje mechaninė energija virsta vidine, o vidinė – virsta mechanine.</p> <p>2. Dėl trumpojo jungimo užsidegė elektros laidai. Kodėl jų negalima gesinti vandeniu arba gesintuvu, kol deganti dalis neišjungta iš tinklo?</p> <p>3. Kodėl trauka blogesnė, kai krosnies durelės atidarytos iki galo, negu tada, kai jos uždarytos?</p> <p>4.</p> <table border="1"> <tr> <td>Dviejų stiklų</td> <td>0,34 <math>m^2 \cdot ^\circ C/W</math>.</td> </tr> <tr> <td>Trijų stiklų</td> <td>0,51 <math>m^2 \cdot ^\circ C/W</math>.</td> </tr> <tr> <td>Dviejų stiklų su šiluma atspindinčia plėvele</td> <td>0,60 <math>m^2 \cdot ^\circ C/W</math>.</td> </tr> <tr> <td>Stiklo paketas</td> <td>0,60-0,90 <math>m^2 \cdot ^\circ C/W</math>.</td> </tr> </table> <p>Lentelėje pateiktas įvairių langų šiluminės izoliacijos koeficientas.</p> <p>a) Ką apibūdina šiluminės izoliacijos koeficientas?</p> <p>b) Kurie langai pasižymi geriausiomis izoliacinėmis</p>	Dviejų stiklų	0,34 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ .	Trijų stiklų	0,51 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ .	Dviejų stiklų su šiluma atspindinčia plėvele	0,60 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ .	Stiklo paketas	0,60-0,90 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ .	<p>1. Kaip galima garantuoti statomo bokšto vertikalumą? Kaip išlaikyti reikiamą kryptį statant po žeme metro tunelius? Atsakymą pagrįskite brėžiniu.</p> <p>2. Įvairios medžiagos šilumą praleidžia skirtingai. Šią savybę apibūdinantis fizikinis dydis – šiluminės izoliacijos koeficientas. Kuo jis didesnis, tuo mažiau šiluminės energijos praleidžia medžiaga. Šiluminės izoliacijos koeficientas žymimas <math>M</math>, matavimo vienetas – <math>m^2 \cdot ^\circ C/W</math>.</p> <p>Išspręskite uždavinį. 20 cm storio sienos iš akytojo betono blokelių šiluminės izoliacijos koeficientas yra <math>0,60 m^2 \cdot ^\circ C/W</math>, o to paties storio sienos iš pilnavidurių silikatinių plytų – <math>0,22 m^2 \cdot ^\circ C/W</math>. Palygink, kurios sienos ir kiek kartų šiluminė izoliacija geresnė.</p>	<p>1. Elektros variklis, įjungtas į 380 V įtampos tinklą, dirba 5 h. Variklio apvijios varža <math>0,5 \Omega</math>, apvija tekančios srovės stipris lygus 35 A.</p> <p>a) Apskaičiuokite elektros srovės atliktą darbą.</p> <p>b) Koks šilumos kiekis išsiskiria variklio apvijoje?</p> <p>c) Raskite variklio mechaninį darbą.</p> <p>d) Kam lygus variklio naudingumo koeficientas?</p> <p>e) Kiek kainuos variklio suvartota elektros energija, jeigu energijos tarifas yra 0,5 Lt už 1 kWh?</p> <p>2. Ant elektrinės 0,5 kW galios viryklės stovi virdulys, kuriame yra 1 litras <math>16^\circ C</math> temperatūros vandens. Įjungus viryklę, vanduo užvirė per 20 min.</p> <p>a) Apskaičiuokite energiją vandeniui ir virduliui šildyti.</p> <p>b) Raskite šildomo vandens masę.</p> <p>c) Koks šilumos kiekis reikalingas vandeniui užvirinti?</p> <p>3. Keliamojo kranu, kurio naudingumo koeficientas 70 %, variklis įjungtas į 380 V įtampos tinklą. Kranu, pastoviu</p>
Dviejų stiklų	0,34 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ .										
Trijų stiklų	0,51 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ .										
Dviejų stiklų su šiluma atspindinčia plėvele	0,60 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ .										
Stiklo paketas	0,60-0,90 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ .										

	<p>savybėmis?</p> <p>c) Kurių langų izoliacinės savybės blogiausios?</p> <p>d) Kuo naudinga ant stiklo iš vidaus priklijuota šilumą atspindinti plėvelė?</p>		<p>0,55 m/s greičiu keliamas 4,9 t masės krovinys</p> <p>a) Kokio svorio krovinys keliamas kranu?</p> <p>b) Apskaičiuokite variklio vartojamą naudingą galią.</p> <p>c) Raskite varikliu tekančios srovės galią.</p> <p>d) Koks varikliu tekančios srovės stipris?</p>
<b>Etapo pavadinimas: Fizika transporte</b>			
<p>9.2. Aiškinant energijos virsmus gamtoje, buityje ir technikoje, remtis energijos tvermės dėsnium.</p> <p>9.3. Analizuoti šiluminius procesus ir apibūdinti šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai. Pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę.</p>	<p>1. Ar automobilio variklio naudingumo koeficientas padidėja, sumažėja ar lieka tas pats važiuojant labai šaltu oru? Kodėl?</p> <p>2. Savivarčio sunkvežimio starteris būna įjungtas 5 s ir iš akumulatoriaus ima 500 A stiprio elektros srovę. Koks krūvis per tą laiką prateka starteriu?</p> <p>3. Automobilio starterio galia 5,9 kW, jo gnybtų įtampa 12 V. kokio stiprio srovė teka įjungiamo starterio apvija?</p> <p>4. Automobilis važiuoja horizontaliu keliu pastoviu greičiu. Kam tada eikvojama kuro energija?</p>	<p>1. Kodėl šiluminėse mašinose dažnai naudojamos aukštos temperatūros? Atsakymą pagrįskite.</p> <p>2. Kodėl pilant benzino į autocisterną, cisterna ir indas, iš kurio teka benzinas, sujungiami laidu ir įžeminami?</p> <p>3. Ku. Kodėl gamyboje, kurioje gali susidaryti sprogimo pavojus, pavaros diržai aptepami antistatine (laidžia) pasta, o skriemuliai įžeminami?</p> <p>4. Prie elektrinių prietaisų galima priskirti ir dar mažai naudojamą transporto priemonę – elektromobilį. Vieno pirmųjų elektromobilių kelio atsarga buvo lygi 80 km. Važiuojant 60 km/h greičiu, jo variklis išvystė 23 kW galią.</p> <p>a) Nurodykite, kuo pranašesni elektromobiliai už kitas transporto priemones, turinčias vidaus degimo variklius;</p> <p>b) Apskaičiuokite, kokio didumo elektros krūvis prateka minėto</p>	<p>1. Kuo stipriau suspaudžiamas degusis mišinys karbiuratorinio variklio cilindre, tuo didesnė variklio galia. Tačiau praktiškai degiojo mišinio tūris sumažinamas tik 7-8 kartus. Kuo tai paaiškinti?</p> <p>2. Aviacinis kuras dažniausiai įsielektrina jį filtruojant. Filtru, pro kurį praėjęs skystis beveik neįsielektrina, sukūrimas yra svarbi problema. Kodėl tokį filtrą turi sudaryti dvi medžiagos?</p> <p>3. Ar galima žiemą mašinos dyzelinį variklį įjungti išsieikvojus akumulatorių? Paaiškink kodėl?</p>

		<p><i>elektromobilio elektros grandine, kai jo akumulatoriaus įtampa lygi 12 V.</i></p> <p><i>5. Automobilio variklis sunaudodamas 12 kg masės benzino per valandą pasiekia 37 kW galią. Apskaičiuok šio automobilio variklio naudingumo koeficientą.</i></p>	
<b>Etapo pavadinimas: Fizika buityje</b>			
<p>8.1. Žinias apie šiluminį judėjimą taikyti nagrinėjant šiluminius reiškinius.</p> <p>8.6. Žinias apie slėgį taikyti nagrinėjant astronomiją, šiluminius ir šviesos reiškinius.</p> <p>9.3. Analizuoti šiluminius procesus ir apibūdinti šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai. Pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę.</p> <p>9.7. Aiškinti paprasčiausių elektros prietaisų veikimą</p> <p>9.12. Apibūdinti bangines ir kvantines šviesos savybes</p>	<p><i>1. Kodėl šildomojoje pūslėje naudojamas karšta vanduo, o ne oras?</i></p> <p><i>2. Apibūdinkite elektros elemento ir akumulatoriaus ypatumus bei išvardykite jų pranašumus bei skirtumus.</i></p> <p><i>3. Kaip sujungtos Kalėdų eglutę puošiančios elektros lemputės, jeigu vienai iš jų perdegus, visos užgesa? Kodėl?</i></p> <p><i>4. Kodėl lydžiuose saugikliuose naudojama švininė viela, o kaitinamosiose lempos – volframinis siūlas?</i></p> <p><i>5. Ką rodo stipriai įkaitę jungikliai, lizdai, kištukai, gnybtai ir kita elektrinė armatūra? Kokios gali būti šio reiškinio pasekmės?</i></p>	<p><i>1. Kodėl elektros srovei tekant laidais ir elektros lemputės siūleliu, siūlelis įkaista iki baltumo, o laidai beveik neįšyla, nors laidais ir lemputės siūleliu teka tokio pat stiprio srovė?</i></p> <p><i>2. Kodėl elektrinės krosnelės ir laidinės spiralės neperdega, nors jose visą laiką išsiskiria šiluminė energija?</i></p> <p><i>3. Jeigu vandens šildymo prietaisą ištrauksime iš vandens, neišjungę jo iš tinklo, tai prietaisas greitai perdegės? Kodėl?</i></p> <p><i>4. Automobilio generatoriaus varža 0,56 Ω, jo gnybtų įtampa 12 V. nustatykite, kokį darbą per 10 h atlieka elektros srovė?</i></p>	<p><i>1. Kiek šilumos išskiria žmogus? Jeigu jis mažai juda ir nedirba fizinio darbo, tai beveik visa cheminė maisto energija sunaudojama aplinkai šildyti. Medikai teigia, jog žmogus per dieną suvartoja ne mažiau kaip 2000 kcal (medicinoje ie kulinarijoje ligi šiol šiluma ir energija matuojama kilokalorijomis). Apskaičiuokite, labiau šildo kambarį – žmogus ar 100 W elektros lemputė?</i></p> <p><i>2. Dvi lempos apskaičiuotos vienodai įtampai, bet vartojančios skirtingas galias, įjungtos į tinklą nuosekliai. Kodėl viena jų šviečia ryškiau? Kuri? Atsakymą pagrįskite.</i></p> <p><i>3. Kokiomis lempomis tikslinga apšviesti parduotuvės skyrių, kuriame prekiaujama tekstilės gaminiiais; gatavais maisto produktais?</i></p> <p><i>4. Keliu einantis žmogus pamatė priekiniame automobilio stikle saulės atvaizdą. Kokiu kampu į horizontą buvo pakrypęs stiklas, jeigu saulės aukštis virš horizonto buvo lygus 18°, o į žmogaus akis pateko horizontaliai nuo stiklo sklindantys spinduliai?</i></p>

			<p>5. Į 220 V įtampos elektros tinklą berniukas pirmiausia įjungė viryklę, kurios varža 880 Ω, po to – 88 Ω varžos lempą ir galiausiai į lizdą įkišo izoliuotą bei susuktą į sruogą laidą, kurio varža 1 Ω. Kokio stiprio srovė tekėjo grandine, kai į ją buvo įjungta tik elektrinė viryklė? Tik lempa? Tik laidas? Palyginkite gautas srovės stiprio vertes. Nurodykite, kuriuo atveju įvyko trumpasis jungimas. Kuris minėtų imtuvų jungimas yra neleistinas?</p>
<b>Etapo pavadinimas: Žmogus ir telekomunikacijos priemonės</b>			
<p>9.8. Apibūdinti magnetinį lauką. 9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai. 9.11. &lt;...&gt; Analizuoti, kaip keičiasi elektromagnetinių bangų savybės keičiantis bangų dažniui.</p>	<p>1. Kaip įjungti į radijo transliavimo tinklą garsiakalbiai, jeigu vieną jų išjungus, kiti veikia? Kodėl?</p>	<p>1. Koku principu veikia elektrostatinės apsaugos įtaisai? Koku tikslu ant kai kurių radijo lempų uždedami metaliniai gaubtai? Atsakymą pagrįskite.  2. 127 V radijo imtuvas naudoja 50 W galią. Kokios varžos rezistorių reikia prijungti prie radijo imtuvo, kad juo būtų galima klausytis muzikos įjungiant į 220 V įtampos tinklą?  2. Iš Talino į Vilnių, tarp kurių yra 600 km atstumas, vienu metu pasiunčiamas radijo signalas oru ir kabeliu su polistirolo dielektriku. Kiek laiko ilgiau signalas sklis kabeliu negu oru?</p>	<p>1. Kiek reikia vario, norint nutiesti 10 km elektros perdavimo liniją, jeigu elektros pastotės įtampa 440 V, o vartotojui būtina 50 kW elektros srovės galia? Elektros linijos leistini perdavimo nuostoliai 10 %  2. Radiolokatorius gali aptikti objektus, kurių atstumas iki lokatoriaus yra nuo 100 m iki 100 km. Apskaičiuokite, kokios trukmės impulsus siunčia radiolokatorius ir koks šių impulsų spinduliavimo dažnis?</p>
<b>Etapo pavadinimas: Fizika gamtoje ir žmogaus organizme</b>			
<p>9.2. Aiškinant energijos virsmus gamtoje, butyje ir technikoje, remtis energijos tvermės</p>	<p>1. Kodėl pavojus nukentėti nuo elektros srovės priklauso nuo odos švarumo ir sausumo, oro drėgmės ir temperatūros bei žmogaus būklės?</p>	<p>1. Kodėl ežerų apsuptame Trakų mieste rudenį ežerams užšalant būna 3-5 laipsniais šilčiau negu netoli esančiame Lentvaryje, o pavasarį ledui tirpstant – šalčiau?</p>	<p>1. Sniegui nutirpdyti 200 m<sup>2</sup> plote buvo panaudotas tirpdytuvas, kurio naudingumo koeficientas 45 %. Kiek malkų teko sudeginti, jeigu sniego tankis buvo 200 kg/m<sup>3</sup>, dangos storis 25 cm,</p>

<p>dėsniu 9.5. &lt;...&gt;, matuoti srovės stiprį ir įtampą. 9.12. Apibūdinti bangines ...šviesos savybes.</p>	<p>2. Žaibo, trenkusio į medį, srovė gali užmušti žmogų, stovintį po medžiu, nors ir neliečia jo. Kaip gali tai atsitikti? Kaip apsisaugoti nuo tokios srovės?</p> <p>3. Kokio stiprio elektros srovė tekės žmogaus kūnu, jei jo kūno varža lygi 100 kΩ, palietus pirštais 9 V elemento gnybtus? Ar ši srovė jam pavojinga? Kodėl?</p> <p>4. Toliaregis žmogus gali skaityti knygą, laikydamas ją ne mažesniu nei 80 cm atstumu nuo akių. Kokios laužiamosios gebos akinius turi nešioti tas žmogus, kad nurodytas atstumas būtų lygus 25 cm?</p> <p>5. Berniukas be akinių skaito knygą, laikydamas ją 16 cm atstumu nuo akių. Apskaičiuokite jo akinių laužiamąją gebą.</p>	<p>2. Oro pramušimo stiprumas 3000 V/mm. Nusivelkant sintetinius rūbus, mus nepiktai bado 2-3 mm ilgio kibirkštėlės. Kodėl nekrintame pakirsti aukštos įtampos?</p> <p>3. Ar teka elektros srovė šiais atvejais:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sausą dieną susišukavote ir jūsų plaukai pasišiaušia;</li> <li>Valgote šokoladą su prilipusiu nedideliu metalinės folijos gabalėliu, folijai palietus plombą, pajuntame dilgtelėjimą;</li> <li>Danguje blyksi žaibas;</li> <li>Sodininkas, šienaudamas pievelę, pažeidžia žoliapjovės kabelį; jam einant išjungti elektros maitinimo grandinės, kabelio galai guli ant žemės toli vienas nuo kito.</li> </ol>	<p>oro temperatūra – 1 °C, o iš tirpdytuvo ištekancio vandens temperatūra 2 °C?</p> <p>2. Nematydami nutolusių miške draugų, imame juos šaukti. Kodėl medžiai užstoja šviesą, bet neužstoja garso? Atsakymą pagrįskite.</p> <p>3. Vanduo apšviestas raudona šviesa. Kokią spalvą mato žmogus, atsimerkęs po vandeniu?</p> <p>4. Kodėl ryškinant fotonuotaukas, laboratorija apšviečiama raudona šviesa?</p> <p>5. Ar fotono poveikis medžiagai priklauso nuo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Atstumo iki spinduliuotės šaltinio;</li> <li>Šaltinio galios;</li> <li>Spinduliuotės dažnio.</li> </ol>
--	---	---	--

## IKT naudojimo galimybės darbų pristatymui

IKT taikymas fizikos pamokose sudaro daugybę būdų ir galimybių, kaip įtvirtinti ir pagilinti gamtos mokslų žinias apie svarbiausius gamtos dėsnius, suprasti gamtos mokslų ir IKT reikšmę žmogaus ir visuomenės gyvenime, skatinti domėtis gamtos mokslais, savarankiškai siekti žinių.

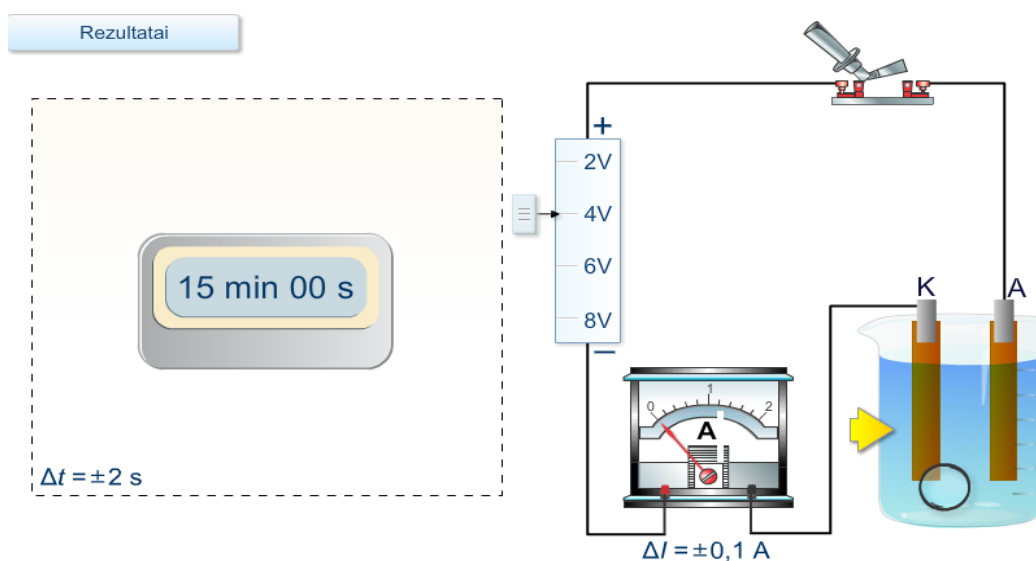
IKT teikia mokiniams galimybę tyrinėti informacijos ir duomenų sferas, pateikti ir taikyti šias žinias. Mokiniai, pasitelkdami IKT, ir norėdami daryti auditorijai norimą poveikį gali pateikti savo darbus įvairiais būdais. Mokiniai taip pat gali nuspėti, kokia programine įranga naudotis pateikiant informaciją.

Šiuolaikinis fizikos mokymas orientuotas į veiklą, kurioje patys mokiniai atlieka tyrimus, bendraudami ir bendradarbiaudami su mokytoju ir kitais mokiniais. Todėl jie turi išsiugdyti įgūdžius apdoroti stebėjimų bei eksperimentų rezultatus, informatyviai pateikti šiuos duomenis. Mokiniai turėtų išmokti taikyti kompiuterines technologijas: stebėjimams ir eksperimentams atlikti bei jų rezultatams apdoroti, informacijai rasti ir rinkti, informacijai ir rezultatams kaupiti.

IKT čia atveria daug galimybių. Galima atlikti daug kompiuterinių eksperimentų, kurie realiai yra brangūs, kabinete nėra reikalingų darbui atlikti priemonių, ilgai užtrunka. Kompiuterinėmis programomis galima tirti reiškinius, kurių realiai tyrinėti besimokantys neturi galimybių.

9 klasėje nagrinėjant *Elektros srovę skysčiuose*, medžiagai įtvirtinti ar žinioms pagilinti galima (siūloma) atlikti virtualų tiriamąjį darbą *Faradėjaus dėsnio patikrinimas*

<http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/274/>



1.pav. Tiriamojo darbo schema.

Mokiniai, atlikdami šį tiriamąjį darbą, patikrina Faradėjaus dėsnį. Tiriamojo darbo metu mokiniai gali patikrinti, kaip nusėdusios medžiagos masė priklauso nuo srovės stiprio grandinėje. Eksperimentų trukmė lieka nekintanti. Srovės stiprį galima keisti keičiant šaltinio įtampą. Mokiniai stebėjimo lape (stebėjimo lapą gali atsisiųsti arba išsaugoti kompiuteryje), užsirašo visus eksperimente matuojamus dydžius: elektrodo masę prieš eksperimentą ir po to, kai jis pasibaigė, srovės stiprį, prietaisų absoliutines paklaidas. Iš eksperimento rezultatų gali apskaičiuoti elektrocheminį vario elektrocheminį ekvivalentą ir absoliutines paklaidas, apskaičiuoti pratekėjusį krūvį, nubraižyti srovės stiprio ir nusėdusios medžiagos masės priklausomybės grafiką.

Rezultatai

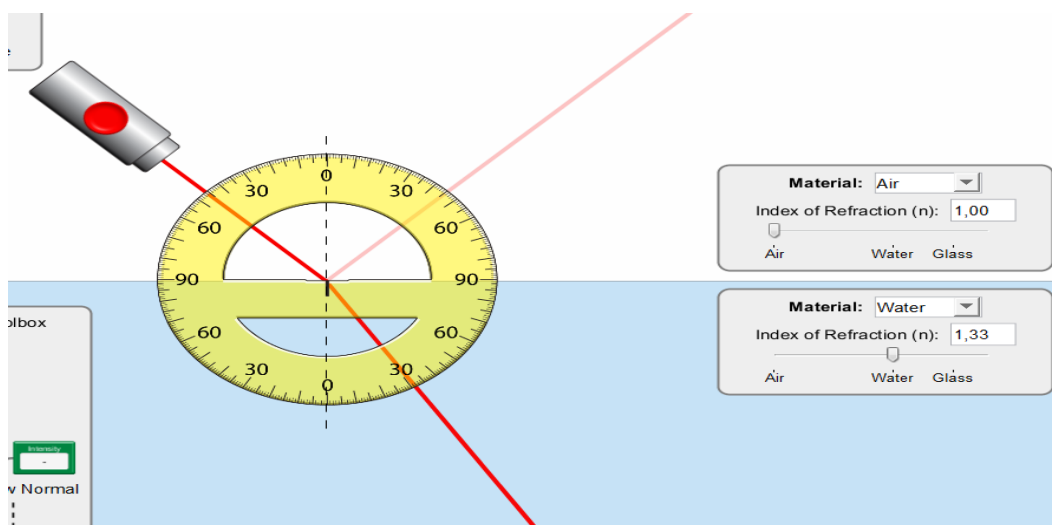
Nr.	$I, A$	$m_1, mg$	$m_2, mg$	$(m_2 - m_1), mg$	$k, mg/C$
1	1	28360	28650		

2 pav. Rezultatų lentelė

Jei darbas atliekamas namuose, darbo lapą mokinys gali atsisiųsti elektroniniu paštu mokytojui įvertinti.

IKT padeda labiau pabrėžti ne mokymą, o mokymąsi.

10 klasėje nagrinėjant *šviesos reiškinius* (šviesos lūžio dėsnį) patogų pasinaudoti mokomosios svetainės <http://phet.colorado.edu/en/simulation/bending-light> interaktyviais objektais. Mokiniai, gavę mokytojo užduotis, tiria, kaip keičiasi lūžio kampas, keičiant šviesos spindulio kritimo kampą.

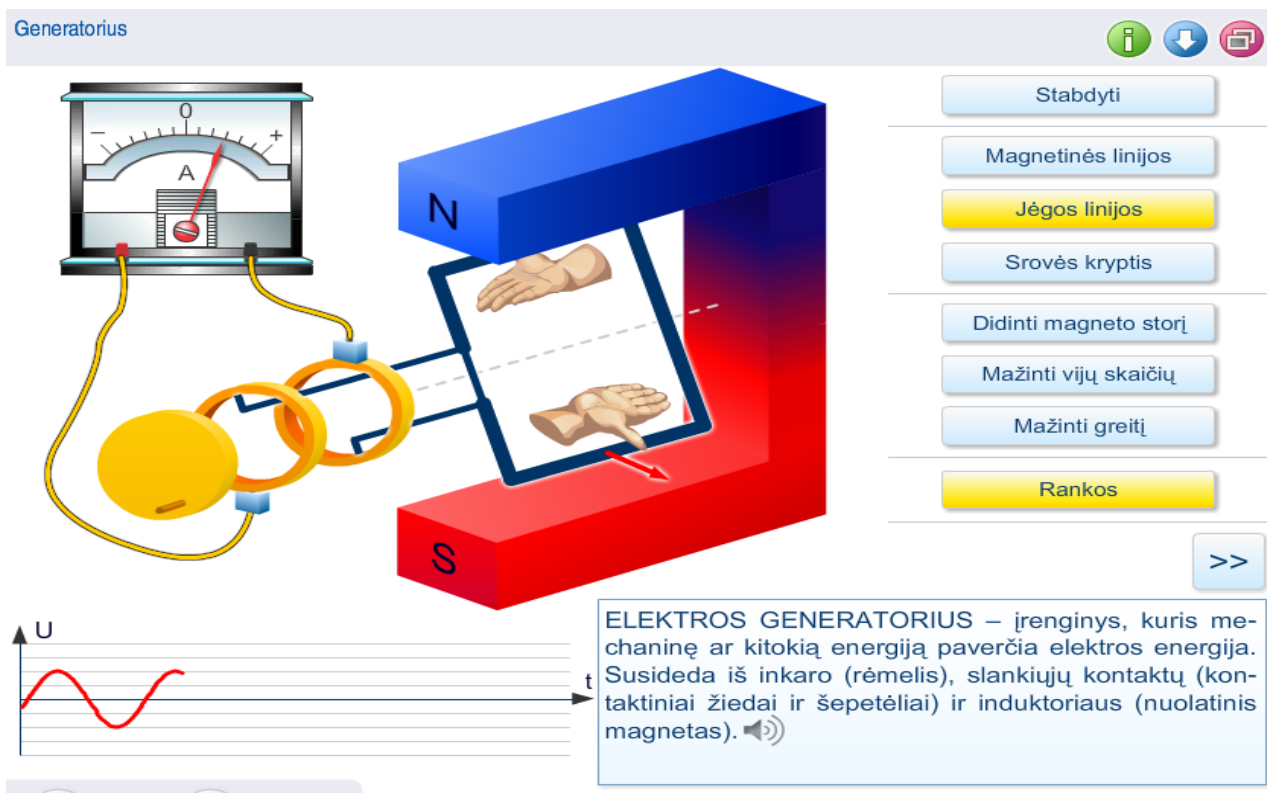


3. pav. Tiriamojo darbo schema

Rezultatų lape užrašomi duomenys. Skaičiuodami  $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma}$  santykį, mokiniai patys nustato šviesos lūžio dėsnį ir savais žodžiais jį suformuluoja.

Darbą galima atlikti klasėje, jei yra pakankamai kompiuterių ir prieiga prie interneto arba namuose. Dirbti galima individualiai arba grupėse. Jei šviesos lūžio dėsnis tiriamas namuose, rezultatus rekomenduojama atsiųsti mokytojui elektroniniu paštu ar per elektroninį dienyną.

10 klasėje, nagrinėjant *Elektros generatorius*, rekomenduojamas tiriamasis darbas *Generatorius*



4. pav. Elektros generatorius

Mokiniai, susipažįsta su generatoriaus veikimu, generatoriaus charakteristikomis. Pateikiamos užduotys, kurias atlikdami, mokiniai gali įtvirtinti žinias, patikrinti savo gebėjimus:

eksperimentuoti, analizuoti, gebėti apibendrinti gautus rezultatus, padaryti teisingas išvadas. Šis tiriamasis darbas, gali virsti projektiniu darbu, jei pateikiamos atitinkamos užduotys ir suformuluojami uždaviniai.

Projektiniam darbui atlikti ir ataskaitai parengti reikės daugiau laiko. Papildomą informaciją mokiniai gali rasti pasinaudoję įvairiomis paieškos sistemomis. (naršyklėmis)

Projektinio darbo rengimas glaudžiai susijęs su įvairia veikla. Pristatymas turėtų būti vertinamas pagal iš anksto aptartus vertinimo kriterijus. Vertinimo kriterijai taip pat gali iš anksto būti pateikti *Power Point* programa. Mokiniais galima pasiūlyti kūrybiškas užduotis, kurioms atlikti reikia naudotis IKT. Pavyzdžiui, jie gali IKT taikyti rengdami projektą. Šiam tikslui naudojamos įprastinės programos *Word* ir kitos.

*Power point* - šia programa sukurtose pateiktyse galima naudoti nuotraukas, nuskenuotus vaizdus, įterpti įvairias diagramas, schemas, lenteles, animuoti, patraukliai pateikti tekstą, žaisti spalvomis, demonstruoti ir pan. Svarbu informaciją ne tik rasti, bet ją apibendrinti, išskirti svarbiausią. Tam labai tinka pateikčių programa. Rengiant pateiktį (tai gali būti laboratorinio, praktinio, tiriamojo ar projektinio darbo ataskaita - pristatymas) labai svarbu atkreipti dėmesį į turinį, o ne į spalvas, efektus, pažiūrėti, kiek informacijos šaltinių yra panaudota, ar jie teisingai nurodyti, ar informacija nėra ištiesai nukopijuota, ar visi terminai suprantami. Galimybė pasitelkti animaciją, keisti parametrus leidžia pristatymą padaryti vaizdesnį, labiau įsimintiną. Pristatydami pateiktį mokiniai be IKT gebėjimų lavina viešojo kalbėjimo gebėjimą. Mokinys siekia supažindinti auditoriją su atliktu darbu, gautais rezultatais: žinant, kad žmonės įsimena 10 % to, ką perskaito, 20 % to, ką išgirsta, 30 % to, ką pamato ir 70 % to, ką išgirsta ir pamato informacija pateikta pateikčių programa labiau pritraukia auditorijos dėmesį, padeda jį išlaikyti visą pristatymo (pranešimo) laiką. Jei mokinys naudoja regimąsias priemones, pasiekiamas daug didesnis efektas, nei tuo atveju, jei jis to nedaro. Tam puikiai praverčia kompiuteris ir multimedijos projektorius. Tokios pateiktys yra labiau sudominančios, skatinančios mokinių norą mokytis, nes reikiama medžiaga pateikiama įdomiai, vaizdžiai ir efektyviai.

**Kompiuteris gali** pakeisti kai kurias realias darbo priemones, juo galima tirti, kaip vienu reiškinių ypatybės priklauso nuo kitų, atlikti praktinius ir laboratorinius darbus. (*Crocodile Technology, Interactive Physcs ir kt.*)

Žinoma, kompiuteris neatstoja darbo su realiomis priemonėmis, bet kai priemonių stygius, tai yra galimybė atlikti darbus. Kompiuteriu gali dirbti mokinių grupė ar vienas mokinys.

Šalia kompiuterio ir projektoriaus projektinių darbų pristatymams, demonstracijai, interaktyviems eksperimentams, vertinimui, įsivertinimui ieškant atsakymų į klausimus ar sprendžiant iškeltą problemą, tikrinant gautas išvadas ar sprendimus, rengiant diskusijas puikiai tinka interaktyvi *Smart* (ar kita) lenta.

*e-paštas* - mokiniai turi galimybę, naudodamiesi elektroniniu paštu, bendradarbiauti, nagrinėdami kokią gamtinę problemą. Kiekviena bendradarbiaujanti klasė renka duomenis, analizuoja. Mokiniai turi apibendrinti surinktus duomenis, parengti trumpus pranešimus su grafikais. Elektroniniu paštu pasikeitę surinkta informacija, apibendrintomis išvadomis mokiniai gali atlikti surinktų duomenų analizę.

Pasitelkus elektroninį pašta, mokiniai gali nagrinėti aktualias gamtamokslines problemas kartu su kitų šalių mokyklų mokiniais.

Galimi ir kiti komunikavimo per atstumą metodai: vaizdo konferencijos, socialiniai tinklai, elektroninis dienynas, nuotolinis mokymas. Šie būdai puikiai taikytini ir neformalaus ugdymo veikloje.

Internetas - šiuo metu yra daug lietuviškų interneto svetainių su mokymuisi tinkama gamtamokslinė informacija. Mokiniai, naudodamiesi paieškos sistemomis, gali susirasti informaciją, reikalingą projektinių, tiriamųjų ar kitų darbų atlikimui.

#### Literatūra:

1. Nida Burneikaitė ir kt. Informacinių komunikacinių technologijų taikymo ugdymo procese galimybės; Vilnius; ŠCA, 2005
2. Geof Petty; Šiuolaikinis mokymas; Vilnius; Tyto Alba, 2006.
3. <http://phet.colorado.edu/en/simulation/bending-light>
4. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/274/>

## Tiriamąo darbo vertinimo kriterijai

<b>Pasiekimų lygis</b> <b>Kriterijus</b>	<b>Patenkinamas</b>	<b>Pagrindinis</b>	<b>Aukštesnysis</b>
<b>Tyrimo problema, hipotezė</b>	Tyrimo problema paaiškinta, bet kai kurie elementai praleisti. Hipotezėse trūksta dalies aplinkybių numatymo, sunku patikrinti /išbandyti.	Tyrimo problema pateikta aiškiai. Hipotezės pagrįstos, remiasi spėjimais su dalies aplinkybių numatymu, gali būti bandomos/tiriamos.	Tyrimo problema pateikta aiškiai, išsamiai. Hipotezės tinkamos, remiasi spėjimais su įvairių aplinkybių numatymu, gali būti bandomos/tiriamos.
<b>Duomenų/ informacijos gavimas/ paieška</b>	Dalis surinktos informacijos yra nesusijusi su tiriamu klausimu Informacija surinkta iš minimalaus šaltinių kiekio. Pateikta informacija nepilnai paaiškina klausimą, ar yra dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų	Surinkta informacija yra susijusi su tiriamu klausimu Informacija surinkta iš įvairių šaltinių Pateikta informacija pilnai paaiškina klausimą, bet yra nedaug dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų.	Surinkta informacija fokusuota į tiriamą klausimą. Informacija surinkta iš daugelio įvairių šaltinių. Pateikta informacija pilnai paaiškina klausimą, nėra dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų.
<b>Eksperimentavimas</b>	Eksperimentas nepilnai patikrina hipotezę ir yra klaidų. Yra eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio tvarka, kurioje praleista kai kurios svarbios detalės/dalys. Nurodyti kai kurie tyrimo kintamieji. Užsiminta apie įrangą, bet neparodyta, nenubrėžtos schemos. Paaiškinta kai kurių matavimų saugos taisyklės. Tyrimą galima pakartoti tik iš dalies.	Eksperimentas gana pagrįstai patikrina hipotezę ir atsako į tyrimo klausimą. Aiški eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio tvarka. Atsižvelgiama į daugelį nepriklausomų kintamųjų. Yra apytikslė eksperimento schema. Užsiminta apie saugos taisyklės. <b>Pasinaudojus papildoma informacija tyrimas gali būti pakartotas.</b>	Eksperimentas gerai patikrina hipotezę ir pilnai atsako į tyrimo klausimą. Aiški eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio tvarka. Atsižvelgiama į visus priklausomus/nepriklausomus kintamuosius. Yra eksperimento schema. Paaiškintos saugos taisyklės. Tyrimas gali būti tiksliai pakartotas.
<b>Duomenų surinkimas ir pateikimas</b>	Duomenų surinkimo metodų paaiškinimas nepilnas, surinktas minimalus duomenų kiekis. Yra kai kurie duomenys ir dalinė	Yra duomenų surinkimo metodų paaiškinimas, surinktas pakankamas duomenų kiekis. Panaudotos tinkamos statistinės	Yra detalus duomenų surinkimo metodų paaiškinimas, duomenys surinkti tinkamiausiu ir veiksmingiausiu būdu. Panaudotos tinkamos statistinės procedūros,

	<p>statistinė analizė. Duomenys pateikti, bet nesutvarkyti.</p>	<p>procedūros, bet yra keletas klaidų. Dauguma duomenų panaudota. Duomenys pateikti, bet nepažymėti kintamieji.</p>	<p>paašškintos jų panaudojimo priežastys. Visi duomenys panaudoti. Duomenys tinkamai pateikti, visi kintamieji pažymėti.</p>
<p><b>Analizė ir išvados</b></p>	<p>Išvados turi sąsają su hipoteze. Analizė apima minimalius modelių, koncepcijų ir kt. paašškinimus, bet duomenys nepanaudoti kaip įrodymai. Analizėje užsimenama apie paklaidas, bet jos nenurodomos. Išvadose bandoma paašškinti surinktos informacijos ir eksperimento rezultatus, bet nėra jų analizės. Yra pavieniai rezultatų panaudojimo siūlymai nesusieti su išvadomis.</p>	<p>Išvada aiškiai susieta su hipoteze ir ją patvirtina arba paneigia. Analizė apima dalies modelių, koncepcijų ir kt. paašškinimus, duomenys panaudoti kaip įrodymai. Analizėje nurodytos galimos paklaidos. Išvadose yra surinktos informacijos ir eksperimento rezultatų paašškinimas ir analizės pradmenys. Yra sprendimų ir papildomų eksperimentų siūlymai susieti su išvadomis.</p>	<p>Išvada aiškiai susieta su hipoteze ir ją patvirtina arba paneigia ir nurodo eksperimento vaidmenį priimant sprendimą. Analizė apima modelių, koncepcijų ir kt. paašškinimus, duomenys panaudoti kaip įrodymai. Analizėje nurodytos galimos paklaidos ir paašškintos jų priežastys. Išvados apima surinktos informacijos ir eksperimento rezultatų analizę ir interpretaciją. Yra sprendimų ir papildomų eksperimentų siūlymai susieti su išvadomis nurodant galimas pasekmes.</p>

## Vertinimo kriterijai grupiniam tiriamajam darbui

### Grupinio tiriamojo darbo vertinimo kriterijai ir vertinimas

Pasiiekimų lygis Kriterijus	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
<b>1. Tyrimo problema, hipotezė</b>	Tyrimo problema paaiškinta, bet kai kurie elementai praleisti. Hipotezėse trūksta dalies aplinkybių numatymo, sunku patikrinti /išbandyti.	Tyrimo problema pateikta aiškiai. Hipotezės pagrįstos, remiasi spėjimais su dalies aplinkybių numatymu, gali būti bandomos/tiriamos.	Tyrimo problema pateikta aiškiai, išsamiai. Hipotezės tinkamos, remiasi spėjimais su įvairių aplinkybių numatymu, gali būti bandomos /tiriamos.
<b>2. Duomenų/ informacijos gavimas/ paieška</b>	Dalis surinktos informacijos yra nesusijusi su tiriamu klausimu. Informacija surinkta iš minimalaus šaltinių kiekio. Pateikta informacija nepilnai paaiškina klausimą, ar yra dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų.	Surinkta informacija yra susijusi su tiriamu klausimu. Informacija surinkta iš įvairių šaltinių. Pateikta informacija pilnai paaiškina klausimą, bet yra nedaug dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų.	Surinkta informacija fokusuota į tiriamą klausimą. Informacija surinkta iš daugelio įvairių šaltinių. Pateikta informacija pilnai paaiškina klausimą, nėra dalykinių klaidų, praleistų faktų ar koncepcijų.
<b>3. Eksperimentavimas</b>	Eksperimentas nepilnai patikrina hipotezę ir yra klaidų. Yra eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio tvarka, kurioje praleista kai kurios svarbios detalės/dalys. Nurodyti kai kurie tyrimo kintamieji. Užsiminta apie įrangą, bet neparodyta, nenubrėžtos schemos. Paaiškinta kai kurių matavimų saugos taisyklės. <i>Tyrimą galima pakartoti tik iš</i>	Eksperimentas gana pagrįstai patikrina hipotezę ir atsako į tyrimo klausimą. Aiški eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio tvarka. Atsižvelgiama į daugelį nepriklausomų kintamųjų. Yra apytikslė eksperimento schema. Užsiminta apie saugos taisykles. <i>Pasinaudojus papildoma informacija tyrimas gali būti pakartotas.</i>	Eksperimentas gerai patikrina hipotezę ir pilnai atsako į tyrimo klausimą. Aiški eksperimento atlikimo žingsnis po žingsnio tvarka. Atsižvelgiama į visus priklausomus/nepriklausomus kintamuosius. Yra eksperimento schema. Paaiškintos saugos taisyklės. Tyrimas gali būti tiksliai pakartotas.

	<i>dalies.</i>		
<b>4. Duomenų surinkimas ir pateikimas</b>	Duomenų surinkimo metodų paaiškinimas nepilnas, surinktas minimalus duomenų kiekis. Yra kai kurie duomenys ir dalinė statistinė analizė. Duomenys pateikti, bet nesutvarkyti.	Yra duomenų surinkimo metodų paaiškinimas, surinktas pakankamas duomenų kiekis. Panaudotos tinkamos statistinės procedūros, bet yra keletas klaidų. Dauguma duomenų panaudota. Duomenys pateikti, bet nepažymėti kintamieji.	Yra detalus duomenų surinkimo metodų paaiškinimas, duomenys surinkti tinkamiausiu ir veiksmingiausiu būdu. Panaudotos tinkamos statistinės procedūros, paaiškintos jų panaudojimo priežastys. Visi duomenys panaudoti. Duomenys tinkamai pateikti, visi kintamieji pažymėti.
<b>5. Analizė ir išvados</b>	Išvados turi sąsajų su hipoteze. Analizė apima minimalius modelių, koncepcijų ir kt. paaiškinimus, bet duomenys nepanaudoti kaip įrodymai. Analizėje užsimenama apie paklaidas, bet jos nenurodomos. Išvadose bandoma paaiškinti surinktos informacijos ir eksperimento rezultatus, bet nėra jų analizės. Yra pavieniai rezultatų panaudojimo siūlymai nesusieti su išvadomis.	Išvada aiškiai susieta su hipoteze ir ją patvirtina arba paneigia. Analizė apima dalies modelių, koncepcijų ir kt. paaiškinimus, duomenys panaudoti kaip įrodymai. Analizėje nurodytos galimos paklaidos. Išvadose yra surinktos informacijos ir eksperimento rezultatų paaiškinimas ir analizės pradmenys. Yra sprendimų ir papildomų eksperimentų siūlymai susieti su išvadomis.	Išvada aiškiai susieta su hipoteze ir ją patvirtina arba paneigia ir nurodo eksperimento vaidmenį priimant sprendimą. Analizė apima modelių, koncepcijų ir kt. paaiškinimus, duomenys panaudoti kaip įrodymai. Analizėje nurodytos galimos paklaidos ir paaiškintos jų priežastys. Išvados apima surinktos informacijos ir eksperimento rezultatų analizę ir interpretaciją. Yra sprendimų ir papildomų eksperimentų siūlymai susieti su išvadomis nurodant galimas pasekmes.

laus, tiek grupinio darbo vertinimo kriterijai yra tie patys, tačiau skiriasi vertinimo principai. Grupinio darbo vertinimo principai priklauso nuo darbo organizavimo būdo. Siūlomi trys variantai:

1. Mokiniai visą darbą atlieka kartu (1, 2, 3, 4 kriterijų aprašai), tik analizę ir išvadas rašo individualiai (5 kriterijų aprašas).
2. Mokiniai pasiskirsto kuris, kurią darbo dalį atliks ir atlieka individualiai. Tuomet pasidalina surinktais duomenimis ir individualiai rašo analizę ir išvadas.

### 3. Visas darbo dalis mokiniai atlieka kartu.

Pirmuoju atveju, įvertinus 1-4 tiriamojo darbo dalis, individualus šios dalies vertinimas rašomas atsižvelgiant į visų grupės narių nuomonę apie konkretaus mokinio indėlį. Pavyzdžiui, jei ši dalis vertinama 8 balais, o grupės mokiniai sako, kad Jono indėlis 100 proc., Petro – 50 proc., Onutės – 75 proc., Tai atitinkamai Jonas už šią dalį gaus 8 balus, Petras – 4, Onutė – 6. Paskutinė dalis vertinama individualiai ir gauti balai pridedami prie 1-4 dalių balų.

Antruoju atveju kiekvieno mokinio darbas vertinamas individualiai atsižvelgiant į tai, ar iš kitų grupės narių gauti duomenys buvo teisingi.

Trečiuoju atveju, įvertinus tiriamąjį darbą, individualus šios dalies vertinimas rašomas atsižvelgiant į visų grupės narių nuomonę apie konkretaus mokinio indėlį (panašiai kaip pirmuoju atveju).

Komandinė veikla naudinga:

- kai reikalinga įvairių sričių informacija, žinios ir sugebėjimai,
- kai sprendimas nėra akivaizdus,
- kai problemai išspręsti ir tikslams pasiekti būtinos įvairios idėjos ir bendradarbiavimas.

Tuo tarpu nesudėtingoms užduotims, paprastiems klausimams ir problemoms, kurių sprendimo būdas tikslus ir aiškus, ar problemoms, turinčioms logišką, subtilią priežastį, išspręsti pakanka ir individualių pastangų.

Svarbi grupinio darbo vertinimo problema – pasverti kiekvieno moksleivio indėlį. Tai turi padaryti patys grupės dalyviai. Jie tai gali padaryti parašydami kitų grupės narių vertinimus, atsižvelgiant į kelis pagrindinius dalyvavimo aspektus:

- kūrybiškumą,
- savitarpio pagalbą dirbant,
- sugebėjimą laikytis terminų.

Asmeninę atsakomybę už grupės darbą galima skatinti įvairiais būdais:

- Išlaikant nedideles grupeles. Kuo mažesnė grupė, tuo didesnė kiekvieno nario atsakomybė.
- Organizuojant individualų atsiskaitymą kiekvienam mokiniui. Tai būdas patikrinti, kaip kiekvienas dirbo grupėje.
- Atsitiktinai parenkant vieną mokinį iš grupės, kuris atliktą darbą žodžiu pristatytų visai auditorijai.
- Stebint visas grupes ir fiksuojant, kaip dirba kiekvienas grupės narys.
- Paskiriant vieną grupės narį tikrintoju, kuris paprašytų kiekvieno grupės nario nuosekliai pakomentuoti grupės darbo rezultatus.

## **Informacinių komunikacinių technologijų naudojimo galimybė tiriamųjų darbų aplanko kūrimui**

Gebėjimas tvarkyti surinktą medžiagą yra vienas svarbiausių aplanko rengimo elementų. Mokytojui gali prireikti įvairių priemonių, pradedant popieriaus lapais, segtuvais, baigiant klasės sąrašais... taip pat gali prireikti kompiuterio (planšetės, išmaniojo telefono, diktofono), nuskaitymo įrenginio, kompiuterinių laikmenų, fotoaparato arba filmavimo kameros. Mokytojas turėtų susikurti veiklos strategiją, padėsiančią tiek mokiniams, tiek pačiam mokytojui kaupti, tvarkyti ir saugoti atrinktus darbus, kad nereikėtų naudoti gremėzdžiškų, reikalaujančių didelių laiko sąnaudų ir sunkiai prieinamų priemonių.

Efektyvi aplanko vertinimo sistema sudaro galimybę mokytojui ir mokiniams greitai ir lengvai rasti darbų pavyzdžius. Darbų aplankai saugomi iki 1 – ojo trimestro pabaigos (siūloma darbų pavyzdžius dėti į aplanką 4 kartus per metus – mokslo metų pradžioje, pirmojo, antrojo, trečiojo trimestrų pabaigoje). Tai didelis kiekis medžiagos ir sutalpinti, laikyti gana sudėtinga. (į aplanką siūloma įdėti pvz. vieną vertinamą elementą).

Elementai, susiję su vertinimu:

- Klasės sąrašų kopijos;
- Stebėjimų užrašai;
- Apklausų anketos;
- Išsilavinimo standartai, taikomi tam tikram mokomajam dalykui arba klasės lygiui;
- Puikiai atliktų mokomojo dalyko ar klasės lygio darbų pavyzdžiai.

Tai didelis kiekis reikalingos ir svarbios informacijos. Ar elektroninių aplankų sudarymas gali būti sėkmingas ir įgyvendinamas?

Elektroniniai aplankai pasižymi daugybe privalumų, naudingų mokytojams, vertinantiems mokinio aplankus. Elektroninio pavidalo informacija gali būti lengvai apžvelgiama, pastebima ir analizuojama. Spustelėję kelis mygtukus, mokytojai, mokiniai bei jų tėvai gali apžvelgti medžiagą, iliustruojančią mokinio tam tikro mokomojo dalyko pasiekimų raidą per metus arba net per kelerius metus. Elektroniniai duomenys užima mažiau fizinės erdvės. Tačiau:

Prieinamumas. Tiek mokytojas, tiek mokiniai privalo turėti galimybę naudotis mechanine ir programine įranga. Mokytojas turi įsitikinti, kad kompiuterių, nuskaitymo įrenginių ir spausdintuvų, kuriais galima naudotis, yra pakankamai.

Technologijos. Aplankė reikės sukaupti ir saugoti informaciją, gautą iš įvairių šaltinių. Todėl gali prireikti nuskaitymo įrenginių, spausdintuvų, skaitmeninių fotoaparatus ir kt. IKT priemonių.

Kompiuterio atmintis. Grafiniams vaizdams ir nuotraukoms reikia daug daugiau kompiuterio atminties nei tekstiniams dokumentams. Todėl svarbu žinoti, ar mokyklos serveris gali sutalpinti dideles rinkmenas, netrikdant kitų programų darbo. Atsarginių kopijų darymas ir medžiagos perrašymas į CD, atmintukus, išorinius diskus, leis mažiau apkrauti kompiuterį, taip pat išvengti informacijos praradimo.

Darbas. Informacijos rinkimas ir paruošimas elektroniniam aplankui reikalauja didelių laiko sąnaudų ir intensyvaus darbo

Administravimas. Labai svarbu kiekvieno mokinio elektroninį aplanką įtraukti į duomenų bazę, kurioje būtų kaupiama medžiaga įvairiu pavidalu bei būtų galima rašyti kiekvieno pavyzdžio komentarus. Taip pat pageidautina, kad būtų įdiegta apsaugos funkcija, reikalaujanti slaptažodžio. Vidurinėje mokykloje, mokytojai yra atsakingi už konkrečius mokomuosius dalykus, o mokiniai kiekvieną pamoką praleidžia vis kitame kabinete. Kaip mokytojas turėtų susitvarkyti su visais mokinių kaupiamais aplankuose darbais?

Kaip juos sutalpinti, kaip suderinti su kasdinių darbų gausybe?

Tai gana sudėtingai sprendžiami komandiniai uždaviniai. Todėl mokykloje išsprendus techninius dalykus, IKT palengvins aplankų rengimą, juose esančių darbų vertinimą, pažangos stebėjimą ir fiksavimą, tėvų informavimą, grįžtamąjį ryšį tiek iš mokytojų, tiek iš tėvų.

Vertinimo aplanko taikymo programa yra patikimas būdas, galintis tiksliai supažindinti tėvus su tuo, ką mokinys – jų vaikas – veikia per pamokas, kokie vaiko gebėjimai, pažanga.

## **Vertinimo kriterijai darbų aplankui**

Aplanko vertinimas – tai procesas, kurio metu mokiniai nuo mokslo metų pradžios iki pabaigos, nuo žemesnių klasių iki aukštesnių mokosi kuo objektyviau vertinti patys save ir kelti sau tolesnio mokymosi tikslus. Mokiniai yra aktyvūs vertinimo proceso dalyviai, ne tik vertinantys, bet ir parenkantys į aplanką geriausių savo darbų pavyzdžių. Aplanko vertinimas leidžia jiems kritiškai pažvelgti į savo pačių darbus ir juos vertinti bei priimti tam tikrus sprendimus. Kaupdami aplanką mokiniai įgyja įsivertinimo įgūdžių. Šis procesas suteikia jiems būtiniausios patirties ir galimybę suvokti standartus bei pagal tam tikrus kriterijus įvertinti savo darbą bei savo daromą pažangą.

Mokinio aplankas yra vienintelis vertinimo būdas, kai mokytojas ir mokinys yra vertinimo proceso partneriai. Vertinimo procese mokiniai išmoksta vertinti patys save, priimti sprendimus, pagrįstus tam tikrais standartais, bei kelti ateities tikslus.

Aplankas yra tikslingas mokinio darbų, atspindinčių jo pastangas, pažangą ir pasiekimus, kaupimas ir rinkimas. Aplanko elementai yra savotiški mokinio gebėjimų ir raidos įrodymai. Ypač svarbus aplanko vertinimui yra aktyvus mokinių įsitraukimas. Mokinys atrenka darbų pavyzdžius aplankui, apmąsto ir argumentuoja pasirinkimą bei formuluoja naujus mokymosi tikslus, paremtus savo pasiekimais.

Vertinimas turi būti subalansuotas, todėl mokytojas, taikydamas subalansuoto vertinimo programą, turi:

- Gilintis į mokymo programas;
- Plėsti ir gilinti įvairių vertinimo metodikų supratimą;
- Pasirinkti tinkamiausias vertinimo formas, kurios atitiktų laukiamus mokymo rezultatus;
- Gerai išmanyti nustatytus standartus, aiškiai apibrėžiančius, kokie ir kokio lygio pasiekimai privalomi kiekvienoje mokymo programos srityje;
- Nagrinėti mokymosi raidą;
- Skatinti mokinius rizikuoti ir suteikti jiems galimybę praktikuotis prieš atliekamus testus;
- Naudotis pačiais svarbiausiais, naujausiais įrodymais ir duomenimis, siekiant įvertinti kiekvieno mokinio mokymosi pasiekimų lygį ir raidą;
- Adekvačiai vertinti ar parašyti pažymį.

Aktyviai dalyvaudami atrenkant darbus Aplankui, mokiniai neišvengiamai turi apmąstyti gerai atlikto

darbo kriterijus, analizuoti, lyginti, daryti sau išvadas, o tai padeda jiems suprasti, kas lemia sėkmę, padeda tobulėti. Apmąstant savo mokymąsi, lavėja kritinis mąstymas ir formuojasi gilesnis supratimas ir išmokimas.

Kokių privalumų ugdymo procese teikia Vertinimo aplankas?

### ***Aplankas kaip vertinimo priemonė:***

1. Padeda aiškiai parodyti mokymosi pažangą (skaitymo, rašymo, mąstymo, tyrinėjimo ir t. t. gebėjimų augimą).
2. Daro teigiamą poveikį mokymosi motyvacijai ir rezultatams, nes akcentuojami gerieji mokinio darbai.
3. Dabartinių darbų palyginimas su ankstesniais labiau motyvuoja stengtis, skatina vadinamąją „vidinę motyvaciją“, negu lyginimas su kitų mokinių darbais.

4. Atrinkdamas geriausius savo darbo pavyzdžius, mokinys tobulina įsivertinimo įgūdžius (sutelkiamas dėmesys į gerą darbą lemiančius kriterijus).
5. Prašant pakomentuoti kiekvieną naują vertinimo aplanko elementą, skatinamas mokymasis apmąstant, kas yra vertinga ir kodėl. (Klausimai: Kodėl, tavo nuomone, tai geriausias Tavo darbas? Kuo jis ypatingas? Ir pan.)
6. Leidžia atsižvelgti į individualius mokinių skirtumus (kiekvienas mokinys dirba pagal savo išgales, bet juda to paties tikslo link).
7. Suteikia galimybę patiems mokiniams, jų tėvams ir kitiems asmenims aiškiai pamatyti daromą pažangą (parenkant skirtingų laikotarpių darbus ir juos palyginant).
8. Padidina mokytojų ir mokinių bendradarbiavimą mokymo-mokymosi-vertinimo procese.

Ką apie į Aplanką įtrauktus darbus turėtų pagalvoti mokinys?

- Kodėl įtrauktas šis darbas?
- Ką aš čia padariau? Ko siekiau?
- Ko iš to pasimokiau, supratau?
- Kas buvo neaišku?
- Kaip būtų galima šitą darbą patobulinti?

### ***Aplankas kaip vertinimo priemonė fizikos pamokose:***

Fizikos pamokų metu atliekama nemažai praktinių užduočių, tiriamųjų darbų, o dirbant aktyviais mokymo metodais ypač svarbu kartu su mokiniais apibrėžti, aptarti ir susitarti dėl vertinimo kriterijų.

Kaip bus vertinama, pagal kokius kriterijus, mokinys žino iš anksto. Žemiau pateiktos kelios lentelės, pagal kuriose apibrėžtus kriterijus, mokiniai vertina vienas kito (grupės) darbus.

Trumpalaikį projektinį darbą gali atlikti 1 mokinys arba grupelės.

*Projektinių darbų vertinimo lentelė*

## Vertinimo lentelė

Kriterijus	Taškai	Vertinimas 1gr.	Vertinimas 2gr.	Vertinimas 3gr.	Vertinimas 4gr.	Vertinimas 5gr.	Vertinimas 6gr.
Temos atskleidimas	1						
Informatyvumas	6						
Plakatas (Skaidrių komplektas)	1						
Viešasis kalbėjimas	1						
Refleksija (Kaip mums sekėsi?)	1						
Iš viso:	<b>10</b>						

2013.11.26

Rima Baltrušaitienė

Lentelė nr.1

Kriterijus	Taškai	Vertinimas 1 gr.	Vertinimas 2 gr.	Vertinimas 3 gr.	Vertinimas 4 gr.
Temos akcentavimas	1				
Informatyvumas	6				
Viešasis kalbėjimas	1				
Plakatas	1				
Refleksija	1				
Iš viso	<b>10</b>				

Lentelė nr.2

Kriterijus	Tšk.	Vertinimas 1gr.	Vertinimas 2gr.	Vertinimas 3gr.	Vertinimas 4gr.	Vertinimas 5gr.	Vertinimas 6gr.
Kūrybiškumas	2						
Temos atskleidimas	3						
Informatyvumas	3						
Kalbos kultūra	1						
Pristatymo laikas	1						
Iš viso	<b>10</b>						

Lentelė nr.3

## ***Tiriamųjų darbų vertinimo kriterijai***

Tiriamąjį darbo metu tikrinama, kaip mokinys geba teorines žinias pritaikyti praktiškai. Visi klasės mokiniai atlieką tą patį tiriamąjį (laboratorinį) darbą su vienodomis priemonėmis ir prietaisais. Tiriamasis darbas susideda iš kelių dalių: tikslo iškėlimo, hipotezės suformulavimo, darbo planavimo, darbo atlikimo, gautų duomenų analizės ir rezultatų įvertinimo bei išvadų darymo. Maksimalus taškų skaičius už tiriamąjį (laboratorinį) darbą gali būti 10 balų.

Atsižvelgdamas į darbo sudėtingumą ir laiko darbui atlikti sąnaudas, mokytojas savo nuožiūra įvertina kiek ir kokias papildomas užduotis skirs. Skelbiant darbą mokiniams pranešamas laboratorinio darbo svarumas (kiek balų skiriama), koks bus papildomų užduočių kiekis ir vertinimas. Galutinis balas susideda iš dviejų: laboratorinio darbo ir papildomų užduočių vertinimo. Dažniausiai darbai parengiami iš vienos temos, bet gali būti integruoti ar metiniai darbai. Mokinys, kaupdamas darbus, gali matuoti savo pažangą. Pavyzdyje pateikiama, kaip mokinys gali įsivertinti save ir matuoti daromą pažangą. Prie kiekvienos įsivertinimo atžymos „V“ mokinys rašo trumpą komentarą, kodėl jis įsivertino taip, o ne kitaip. Taip įsivertindamas mokinys kelia savo mokymosi mokyti bei gamtininko tyrėjo kompetencijas.

## **Pažangos įsivertinimo „laipteliai”**

<b>Laboratoriniai darbai</b>	<b>Kūnų matmenų radimas</b>	<b>Kūnų tūrio ir ploto matavimas</b>	<b>Kūnų masės matavimas svarstyklėmis</b>	<b>Medžiagos tankio nustatymas</b>
<b>Įsivertinimas</b>				
<b>Padėjau draugui</b>				<b>V</b>
<b>Dirbau pats</b>		<b>V</b>	<b>V</b>	
<b>Reikėjo pagalbos</b>	<b>V</b>			



2013.11.26

Rima Baltrušaitienė

Lentelė nr.4

<b>Sritis (kriterijai)</b>	<b>Data vertinimas</b>	<b>Data vertinimas</b>	<b>Data vertinimas</b>	<b>Data vertinimas</b>	<b>Data vertinimas</b>
<b>Fizikinių dydžių žymėjimas</b>	+ -				
Matavimo vienetai	+ -				
<b>Vienetų vertimas</b>	+ -				
Uždavinio sąlygos skaitymas ir užrašymas	+ +				
<b>Formulių parinkimas</b>	+				
Formulių pertvarkymas	-				
<b>Skaičiavimai</b>	+				
2013.11.26		Rima Baltrušaitienė			

Lentelėje nr.5 pateikti kriterijai, pagal kuriuos mokinys fiksuoja savo pažangą kiekvienos pamokos metu.

## Metodinė medžiaga moduliui „Fizikos problemos ir jų sprendimas“

### Fizikos taikymo uždavinių rinkiniai trims pasiekimų lygiams

Gebėjimai	Pasiiekimų lygiai		
	Patenkiamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
<b>Šiluminiai reiškiniai</b>			
<p>8.2 Žinias apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant šiluminius &lt;...&gt;reiškinius</p> <p>9.3.1 Apibūdinti vidinę kūnų energiją, jos kitimo pokyčio matą</p> <p>9.3.4. Apibūdinti savitąją šilumą</p> <p>9.3.5 &lt;...&gt; apskaičiuoti šilumos kiekį</p> <p>9.3.9 Nurodyti ir pagrįsti keletą energijos taupymo būdų</p>	<p>1. Aliuminio ir vario gabalai, kurių masės po 1 kg, įkaitinti iki jų lydymosi temperatūros. Kuriam tų kūnų išlydyti reikės didesnio šilumos kiekio? Kiek didesnio?</p> <p>2. Inde yra 2,3 kg 20 °C temperatūros vandens. Įdėjus į indą, įkaitintą iki 234 °C temperatūros alavo gabalą, vandens temperatūra pakyla 15 °C. Kokia alavo masė? Vandens garavimo nepaisykite.</p> <p>3. Kokį šilumos kiekį atidavė 32 kg masės ketaus ruošinys, aušdamas nuo 1115 °C iki 15 °C?</p> <p>4. Kokio šilumos kiekio reikia išlydyti 0,5 kg lydymosi temperatūros švino?</p>	<p>1. 300 g masės skardinėje berniukas išlydė 100 g alavo. Koks šilumos kiekis sunaudotas įkaitinti skardinei ir išlydyti alavui, kai pradinė jų temperatūra 32 °C ?</p> <p>2. Geležies ruošinys, aušdamas nuo 800 °C iki 0 °C, ištirpino 3 kg 0°C temperatūros ledo. Visa ruošinio išskirta energija sunaudota ledui tirpinti. Kokia to ruošinio masė?</p> <p>3. Į indą, kuriame yra 400 g 17 °C temperatūros vandens, įleista 10 g 100 °C temperatūros vandens garų. Kokia mišinio temperatūra? Indo šiluminės talpos bei šilumos nuostolių nepaisykite.</p> <p>4. Užvirinta ir išgarinta 100 ml 18°C temperatūros etilo alkoholio. Jo tankis</p>	<p>1. Į indą, kuriame yra 30 litrų vandens, įleista 1,8 kg 100 °C temperatūros vandens garų. Jiems susikondensavus, vandens temperatūra pakilo iki 37 °C. Kokia buvo pradinė vandens temperatūra? Indo šiluminės talpos nepaisykite.</p> <p>2. Variniame 400 g masės inde yra 500 g 40 °C temperatūros vandens. Į vandenį įdedamas -10 °C temperatūros ledo gabalas. Nusistovėjus termodinaminei pusiausvyrai, 75 g ledo liko neištirpusio. Nustatykite pradinę ledo masę.</p> <p>3. 60 kg 90°C temperatūros vandens sumaišyta su 150 kg 23 °C temperatūros vandeniu. 15 % šilumos pateko į aplinką. Kokia mišinio temperatūra?</p> <p>4. Kambaryje, kurio matmenys 10 x 6 x 3,5 m<sup>3</sup>, temperatūra</p>

		<p><math>0,8\text{g/cm}^3</math>. Kiek tam prirėikė ūilumos?</p> <p>5. Kiek <math>14\text{ }^\circ\text{C}</math> temperatūros vandens galima sušildyti iki <math>50\text{ }^\circ\text{C}</math> sudeginus <math>30\text{ g}</math> spirito? Tarkite, kad visas ūilumos kiekis sunaudojamas vandeniui ūildyti.</p> <p>6. Kiek ūilumos išskiria kondensuodamiesi <math>200\text{ g}</math> <math>100\text{ }^\circ\text{C}</math> temperatūros vandens garai ir susidarę vanduo, atvėsdamas iki <math>20\text{ }^\circ\text{C}</math> temperatūros?</p>	<p>pakyla nuo <math>10\text{ }^\circ\text{C}</math> iki <math>22\text{ }^\circ\text{C}</math>. Ištekantio vandens radiatoriuje sumažėja <math>25\text{ }^\circ\text{C}</math>. ūilumos nuostoliai pro sienas, langus ir grindia sudaro <math>60\%</math>. Kiek karšto vandens pratekėjo ūildymo radiatoriais?</p> <p>5. <math>1,2\text{ kg}</math> stikliniame inde yra <math>3</math> litrai <math>80\text{ }^\circ\text{C}</math> temperatūros vandens. Vandeniui atšaldyti iki <math>5\text{ }^\circ\text{C}</math> temperatūros į indą buvo įdėta <math>0\text{ }^\circ\text{C}</math> temperatūros ledo gabalėliai. Apskaičiuokite kiek tam reikėjo ledo?</p>
<b>ūiluminiai varikliai</b>			
<p>9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai.</p>	<p>1. Vidaus degimo varikliai sunaudoja vidutiniškai <math>0,24\text{ kg}</math> benzino per valandą, išvystydami <math>1\text{ kW}</math> galią. Koks tokių variklių naudingumo koeficientas?</p> <p>2. Viena garo turbina naudingam darbui atlikti suvartoja <math>1/5</math> kuro degimo energijos, o kita <math>1/4</math>. Katros turbinos naudingumo koeficientas didesnis? Kodėl?</p> <p>3. Traktorius atliko <math>1,89\text{ }10^7\text{ J}</math> naudingą darbą. Jo naudingumo koeficientas</p>	<p>1. Traktoriaus variklis <math>1,89\text{ }10^7\text{ J}</math> darbui atlikti sunaudojo <math>1,5\text{ kg}</math> kuro. Jo degimo ūiluma <math>4,2\text{ }10^6\text{ J/kg}</math>. Apskaičiuokite variklio naudingumo koeficientą</p> <p>2. Garo turbinoje, sudeginus <math>0,35\text{ kg}</math> dyzelinio kuro, gaunama <math>1\text{ kWh}</math> energijos. Koks turbinos naudingumo koeficientas?</p> <p>3. Automobilio variklis per valandą sunaudoja <math>19\text{ kg}</math> benzino. a) Kokį darbą per tą laiką atlieka variklis, jeigu jo naudingumo koeficientas –</p>	<p>1. Per <math>1,25\text{ h}</math> motorolerio variklyje sudegė <math>2,5\text{ kg}</math> benzino. Apskaičiuokite variklio naudingumo koeficientą, kai per tą patį laiką variklio atliktas naudingas darbas lygus <math>2,3\text{ }10^4\text{ kJ}</math>.</p> <p>2. Automobilis <math>50\text{ km}</math> kelyje sunaudojo <math>5,67\text{ kg}</math> benzino. Vidutinis automobilio greitis – <math>80\text{ km/h}</math>, naudingumo koeficientas – <math>22\%</math>. Kokia vidutinė variklio galia?</p> <p>3. Automobilio variklis per valandą sunaudoja <math>19\text{ kg}</math></p>

	<p>40 %. Apskaičiuokite visą traktoriaus atliktą darbą.</p> <p>4. 1 l dyzelino turi 40 MJ vidinės energijos. Tik 14 MJ jos panaudojama mechaniniam variklio darbui atlikti. Koks yra variklio naudingumo koeficientas?</p> <p>5. 3 kg vandens temperatūrai pakelti 90 °C buvo sudeginta 80 g žibalo. Koks degiklio naudingumo koeficientas?</p>	<p>25 %? b) Kokia jo galia?</p> <p>4. Traktorius atliko <math>1,89 \cdot 10^7</math> J naudingą darbą. Jo naudingumo koeficientas 40 %. Apskaičiuokite visą traktoriaus atliktą darbą.</p> <p>5. Traktoriaus variklis <math>1,89 \cdot 10^7</math> J darbui atlikti sunaudojo 1,5 kg kuro, kurio degimo šiluma – <math>4,2 \cdot 10^6</math> J/kg. Apskaičiuokite variklio naudingumo koeficientą.</p>	<p>benzino: a) Kokį darbą per tą laiką atlieka variklis, jei jo naudingumo koeficientas – 25 %? b) Kokia jo galia?</p> <p>4. Šiluminė jėgainė, kurios naudingumo koeficientas 0,22, o galia 25 kW, per 1,6 h suvartoja 32 kg kuro. Koks kuras deginamas jėgainėje?</p>
<b>Elektros srovė</b>			
<p>9.6. Atpažinti mišriai sujungtose grandinėse nuoseklų ir lygiagretų jungimus, apskaičiuoti paprasčiausių elektros grandinių parametrus</p> <p>9.7. Aiškinti paprasčiausių elektros prietaisų veikimą.</p> <p>9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai</p> <p>9.9.1. Nurodyti, kuri energija gali virsti elektros srovės energija. Pateikti pavyzdžių.</p> <p>9.9.2. Apibūdinti energijos nuostolius elektros grandinėje.</p> <p>9.9.3. Paaiškinti elektros</p>	<p>1. Dvi elektros lempos, kurių galia 100 W ir 25 W lygiagrečiai įjungtos į 220 V įtampos tinklą, kurios lempos spirale teka silpnesnė srovė? Kiek kartų?</p> <p>2. Kiek reikia 12 V įtampos lempučių Kalėdų eglutės girliandai padaryti?</p>	<p>1. Dirbtuvėje kasdien po 7 h dirba 5 elektros varikliai, kurių kiekvieno galia 1 kW ir 10 elektros variklių, kurių kiekvieno galia 2 kW. Apskaičiuokite, kiek elektros energijos varikliai suvartoja per mėnesį (24 darbo dienas)?.</p> <p>2. Elektrinio suvirinimo aparatu suvirinimo momentu esant 3 V įtampai, teka 7500 A srovė. Suvirinamų plieno lakštų varža tuo metu 0,0004 Ω. Kiek šilumos išsiskiria suvirinimo metu per 2 min ?</p> <p>3. Ant vienos elektros lempos cokolio užrašyta: 100 W,</p>	<p>1. Sudarykite grandinę taip, kad normaliai šviestų keturios 3,5 V, 0,28 A lemputės, prijungtos prie 7 V įtampos šaltinio. Nubraižykite grandinės schemą. Apskaičiuokite: a) srovės stiprį grandinėje; b) visos grandinės dalies varžą.</p> <p>2. Bokštinis kranas 0,6 t krovinį kelia tolygiai 20 m/min greičiu. Krano elektros variklis įjungtas į 220 V įtampos tinklą, jo apvijomis teka 16,5 A srovė. Apskaičiuokite krano naudingumo koeficientą.</p>

srovės darbo ir galios sąvokas		220 V, o ant kitos 110 W, 110 V. Kiek šilumos išskiria kiekviena lempa, įjungta į jai numatytos įtampos tinklą, kas sekundę? Palyginkite srovės stiprumą lempos.	
<b>Elektros srovė įvairiose terpėse</b>			
9.4.3. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kaip įgyjamo statinio elektros krūvio dydis priklauso nuo konkretaus kūno paviršiaus ploto. Paaiškinti įžeminimą.	1. Kiek nikelio per 1 h gali išsiskirti elektrolizės metu iš nikelio sulfato tirpalo, tekant juo 1,5 A stiprio srovei? Nikelio $k = 0.3 \cdot 10^{-6}$ kg/C	1. Kai elektros srovės stipris lygus 1,6 A, ant elektrolizės vonios katodo per 10 min nusėda 0,316 g vario. Nustatykite vario elektrocheminį ekvivalentą.	1. Vykstant elektrolizei vario sulfato tirpale per 1h išsiskyrė 0,5 kg vario. Įmerktų į elektrolitą elektrodų plotas $7,5 \text{ m}^2$ Vario elektrocheminis ekvivalentas $3,294 \cdot 10^{-7}$ kg/C Apskaičiuokite, kokio stiprio srovė tekėjo elektrolitu? Kur link juda teigiami elektrolito jonai? Kokį elektros krūvį pernešė teigiami jonai per 60 min? Kiek energijos buvo sunaudota išskiriant varį, jei prie elektrodų buvo prijungta 220 V įtampa? Pateikite keletą elektrolizės pritaikymo pavyzdžių.
<b>Elektromagnetiniai reiškiniai</b>			
9.8. Apibūdinti magnetinį lauką.	1. Kokia saviindukcinė elektrovara atsiranda 60 mH induktyvumo ritėje, jei a) 4 A srovė išnyksta per 0.01 s; b) 10 A srovė per 0,1 s sumažėja iki 2 A ? 2. Transformatoriaus pirminės apvijos gnybtuose yra 220 V	1. Srovei ritėje kintant 8 A/s sparta, ritės magnetinis srautas kito 1,2 Wb/s sparta. Koks ritės induktyvumas? 2. Mažojo mokyklinio transformatoriaus pirminė apvija turi 3500 vijų, antrinė –	1. Įjungus į ritę 4 A stiprio srovę, atsirado 0,12 Wb magnetinis srautas. Koks ritės induktyvumas? 2. 5 A srovei tekant 40 mH induktyvumo rite, joje susidaro 0,02 Wb magnetinis srautas.

	<p><i>įtampa ir apvija teka 250 mA stiprio srovė. Antrinėje apvijoje teka 4,4 A srovė, įtampa – 12 V. Apskaičiuokite transformacijos koeficientą;</i></p> <p>3. <i>Metalo laužo supirktuvėje didelės masės geležiniai kūnai keliamė galingu įrenginiu. Paaiškinkite šio įrenginio veikimą?</i></p>	<p><i>100 vijų. Antrinėje apvijoje leistina 0.5 A srovė. Pirminė apvija jungiama į apšvietimo tinklą. a) kokia įtampa antrinės apvijos gnybtuose? b) kokios mažiausios varžos imtuvą galima prijungti prie antrinės apvijos?</i></p> <p>3. <i>Suvirinimo transformatoriaus maitinimas 220 V įtampa. Antrinės apvijos gnybtų įtampa – 70 V. Pirminėje apvijoje yra 110 vijų: a) Koks transformacijos koeficientas? B) Kiek vijų yra antrinėje apvijoje?</i></p> <p>4. <i>Transformatoriaus pirminės apvijos gnybtuose yra 220 V įtampa ir apvija teka 250 mA stiprio srovė. Antrinėje apvijoje teka 4,4 A srovė, įtampa – 12 V. Apskaičiuokite :</i></p> <p>a. <i>transformacijos koeficientą;</i>  b. <i>b) naudingumo koeficientą.</i></p>	<p><i>Koks ritės vijų skaičius?</i></p> <p>3. <i>Nuo ko priklauso srovės stipris transformatoriaus: a) pirminėje apvijoje; b) antrinėje apvijoje?</i></p> <p>4. <i>Į apšvietimo tinklą įjungto transformatoriaus pirminė apvija turi 900 vijų, antrinė – 45 vijas. Antrinės apvijos imtuvų varža – 4 Ω. Koks srovės stipris: a) antrinėje apvijoje; b) pirminėje apvijoje?</i></p> <p>5. <i>Aukštinimo transformatoriaus naudingumo koeficientas – 96 %. Antrinė apvija teka 0,2 A srovė, įtampa – 2400 V. Kokia srovė teka pirminėje apvijoje, jei įtampa – 120 V ?</i></p> <p>6. <i>Elektros linija perduodama 10 kW galia. Linijos laidų varža – 0,1 Ω. Apskaičiuokite galios nuostolius linijos laiduose ir linijos naudingumo koeficientą, jei linijoje yra; a) 220 V; b) 120 V.</i></p>
<b>Elektromagnetiniai virpesiai ir bangos</b>			
<p>9.11. Žinias apie mechanines bangas taikyti nagrinėjant elektromagnetines bangas. Analizuoti, kaip keičiasi elektromagnetinių bangų</p>	<p>1. <i>Elektromagnetinių bangų vibratoriumi H .Hercas gavo 1 m ilgio elektromagnetines bangas. Kokio dažnio bangas spinduliavo Herco</i></p>	<p>1. <i>Vilniaus televizijos centro spinduliuojančioji antena yra 330 m aukštyje. Televizijos imtuvo priimančios antenos aukštis – 10 m. Kokiu</i></p>	<p>1. <i>Radijo siųstuvo virpesių kontūro induktyvumas – 50 μH, kondensatoriaus talpa gali kisti nuo 60 nF iki 240 pF. Koks siunčiamų radijo bangų</i></p>

savybės kintant bangų dažniui.	<p>vibratorius?</p> <p>2. 1946 m. Pirmą kartą buvo pasiųsti radijo signalai į Mėnulį, o 1961 m. - į Venerą. Signalai į Žemę grįžo iš: a) Mėnulio per 2,5 s; b) Veneros per 2,5 min. Apskaičiuokite šiuo būdu išmatuotų Mėnulio ir Veneros atstumą iki Žemės.</p>	<p>didžiausiu atstumu nuo televizijos centro būtų galima matyti televizijos laidas, jei nebūtų tarpinių perdavimo stočių?</p>	<p>diapazono: a) dažnis, b) ilgis?</p> <p>2. Radiolokatorius yra 7 m aukštyje. a) Kokiu didžiausiu atstumu jis gali pastebėti objektą stepėje? b) Koks turi būti mažiausias laiko tarpas tarp lokatoriaus skleidžiamų gretimų impulsų? c) Kaip reikia keisti šį laiką, lokatoriaus anteną iškėlus aukščiau?</p>
<b>Šviesos sklidimo dėsniai</b>			
9.12. Apibūdinti bangines ir kvantines šviesos savybes.	<p>1. 2/3 kampo tarp krįtančio ir atsispindėjusio spindulių sudaro 80°. Koks spindulio kritimo kampas?</p> <p>2. Kada lęšiu, kurio židinio nuotolis <math>F = 8</math> cm, galima gauti tiesųjį padidintą daikto atvaizdą? Koks bus tas atvaizdas, tikrasis ar menamasis?</p>	<p>1. 20 cm židinio nuotolio lęšiu buvo gautas saulės atvaizdas. Koks atvaizdo skersmuo?</p> <p>2. 30 cm židinio nuotolio lęšis ekrane sudaro 3 kartus padidintą daikto atvaizdą. Daiktą pastūmus, susidarė tokio pat dydžio menamas atvaizdas. Kokia kryptimi ir koku atstumu buvo pastumtas atvaizdas?</p> <p>3. Kaip reikia laikyti glaudžiamąjį lęšį, kad jame šios eilutės raidžių padidintus atvaizdus? Kokie bus raidžių atvaizdai tikrieji, ar menamieji?</p> <p>4. Kaip, neliečiant ranka akinių lęšių, nustatyti kam jie skirti: trumparegiams ar</p>	<p>1. Brėždami gaukite saulės atvaizdą glaudžiamuoju lęšiu, kurio židinio nuotolis <math>F</math>.</p> <p>2. Ant stačio balto kartono lapo greta užlipintos 2 gulsčios lygiagrečios popieriaus juostelės – viršuje raudona, apačioje violetinė. Žiūrint tam tikru atstumu į juosteles pro trikampę prizmę, kai jos laužiamoji briauna viršuje ir lygiagreti su juostelėmis, šios susikeičia vietomis. Kodėl?</p> <p>3. Ant stalo pastatytas glaudžiamasis lęšis, o jo židinio atstumu – deganti žvakė. Žiūrint pro lęšį į žvakę, jos nematyti. Žiūrint į tolį, atsiranda žvakės atvaizdas. Kaip tai paaiškinti?</p>

		<i>toliaregiams?</i>	4. Panaudojus lęšį, ekrane gautas apverstas žvakės liepsnos atvaizdas. Ar pakis atvaizdo dydis, jei dalį lęšio uždengsime kartono lapu?
<b>Fotonas. Fotoefektas</b>			
9.12.5 Savais žodžiais apibūdinti fotoefekto reiškinių 9.12.6. Pateikti fotoefekto taikymo technikoje pavyzdžių.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kokia yra fotono energija, kai jo bangos ilgis lygus <math>1,6 \cdot 10^{-12} \text{ m}</math>?</li> <li>2. Fotoefektas prasideda, kai į metalo paviršių krinta <math>6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}</math> dažnio šviesa. Apskaičiuokite elektrono išlaisvinimo iš metalo darbą.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apšvietus magnį 313 nm bangos ilgio šviesa, fotoelektronų greitis lygus 330 km/s. Koks elektronų išlaisvinimo darbas?</li> <li>2. Elektrono išlaisvinimo iš metalo darbas lygus <math>3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}</math>. Kokia to metalo fotoefekto raudonoji riba? (hercais)?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kelių geltonos šviesos (bangos ilgis vakuume 520 nm) fotonų energija lygi 0,001 J?</li> <li>2. Koku didžiausiu greičiu elektronai išlekia iš cezio, apšviesto geltonos spalvos šviesa, kurios bangos ilgis 589 nm?</li> </ol>

## Problemų sprendimo uždavinių rinkiniai trims pasiekimų lygiams

Gebėjimai	Pasiekimų lygiai		
	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
<b>Šiluminiai reiškiniai</b>			
<p>8.2 Žinias apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant šiluminius &lt;...&gt;reiškinčius</p> <p>9.3.1 Apibūdinti vidinę kūnų energiją, jos kitimo pokyčio matą</p> <p>9.3.4. Apibūdinti savitąją šilumą</p> <p>9.3.5 &lt;...&gt; apskaičiuoti šilumos kieki</p> <p>9.3.9 Nurodyti ir pagrįsti keletą energijos taupymo būdų</p>	<p>1. Tarkim, kad ledo savitoji lydymosi šiluma tokia pat maža kaip ir gyvsidabrio. Ar pastebėtume tuomet įprastus pavasario kitimus?</p> <p>2. Į verdantį vandenį galima ramiai įpilti augalinio aliejaus. Jeigu į verdantį aliejų įlašinsime vandenį, tai aliejus išsitaškys. Kodėl?</p> <p>3. kokią reikšmę pavasario laukų darbams turi didelė savitoji ledo lydymosi ir savitoji vandens garavimo šiluma?</p>	<p>1. 12 kg plieninis kūjis krinta iš 1 m aukščio ant 0,2 kg masės geležinės plokštelės. Kiek įkaista geležinė plokštelė, kai: a) visa kūjo energija virsta plokštelės vidine energija; b) 40 % kūjo energijos virsta vidine energija?</p> <p>2. 50 g masės aliuminiame kalorimetre yra 250 g 16 °C temperatūros vandens.. Kiek 100 °C temperatūros vandens garų reikia įleisti į kalorimetrą, kad vandens temperatūra pakiltų iki 90 °C?</p> <p>3. Šiltuose kraštuose gėrimai laikomi induose, kurių sienelės akytos. Kodėl taip daroma?</p> <p>4. Į stiklinę su cukrumi ir į stiklinę be cukraus iš arbatinuko įpylėme vandens. Kurioje stiklinėje vanduo bus vėsesnis? Kodėl?</p>	<p>1. 2 kg masės pneumatinio kūjo plieninis daužiklis, dirbdamas 1,5 min, įšilo 20 °C. Laikydami, kad daužiklio įšilimui tenka 40 % visos kūjo energijos, apskaičiuokite kūjo atliktą darbą ir galią.</p> <p>2. Du vienodų masių, varinis ir aliumininis, rutuliukai nukrito iš 1000 m aukščio. Katras iš jų labiau įšilo ir kiek? Šilumos nuostolių nepaisykite.</p> <p>3. 75 W galios variklis 5 min suka sraigto mentes kalorimetre, kuriame yra 5 l vandens. Dėl sraigto menčių trinties vanduo įšilo. Laikydami, kad visa energija sunaudojama vandeniui šildyti, apskaičiuokite, kaip pakito jo temperatūra?</p>

### Šiluminiai varikliai

<p>9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kodėl garo turbinos negali būti naudojamos automobiliuose?</li> <li>2. Kodėl vidaus degimo variklis nenaudojamas povandeniniame laive?</li> <li>3. Kodėl įsiurbino ir išmetimo vožtuvai yra gaminami iš skirtingų medžiagų?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jeigu maisto energiją būtų galima paversti 100 % potencią energija, į kokį aukštį galėtų pakilti 60 kg masės mokinys, suvartojęs 2400 kcal (<math>1 \text{ kcal} = 4,187 \text{ J}</math>)</li> <li>2. Jeigu automobilis neturi duslintuvo, degimo produktai išmetami su triukšmu. Kodėl? Kokia duslintuvo darbo esmė?</li> <li>3. Kokiomis sąlygomis šiluminės mašinos naudingumo koeficientas bus lygus 1?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hidroelektrinės galingumas – 4,5 GW. Garo turbinų naudingumo koeficientas – 35 %. Kiek vagonų akmens anglių sudeginama per parą? Vagone telpa 50 t akmens anglių.</li> <li>2. Kokios formos turi būti vidaus degimo variklio stūmoklis, jeigu atsižvelgsime, kad jo dugnas įkaista labiau negu šonai?</li> <li>3. Vidaus degimo variklių cilindruose degusis mišinys užsidega anksčiau, negu pasiekia viršutinį tašką. Kas atsitiks, jeigu mišinys užsidegs per anksti arba per vėlai?</li> <li>4. Kodėl katilė vamzdžiai, kuriais cirkuliuoja vanduo, išdėstomi pasvirai į horizontą?</li> </ol>
<b>Elektros srovė</b>			
<p>9.6. Atpažinti mišriai sujungtose grandinėse nuoseklųjį ir lygiagretųjį jungimus, apskaičiuoti paprasčiausių elektros grandinių parametrus 9.7. Aiškinti paprasčiausių elektros prietaisų veikimą. 9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dviratyje įtaisytas generatorius tiekia srovę dviem lempoms. Kai įtampa 6 V, kiekviena lempa teka 0,28 A stiprio srovė. Apskaičiuokite generatoriaus darbą ir galią, kurį srovė atlieka per 2 h ?</li> <li>2. Bute yra šie elektros energijos imtuvai: a) 400 W</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Šeima už naudojimąsi elektros energija savo bute per mėnesį sumokėjo 100 Lt. Kiek suvartota energijos ?</li> <li>2. Automobilio žibinto 12 V lempa turi 2 siūlelius, kurių galia – 45 W ir 40 W. Artimajai šviesai naudojama 45 W, tolimajai – 85 W lempos galia. Apskaičiuokite abiem</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Srovės šaltinio įtampa – 3,6 V. Keturi vienodi rezistoriai, kurių kiekvieno varža – 6 Ω, jungiami įvairiais galimais būdais. Nubrėžkite schemas tokio grandinės jungimo, kad srovės stipris grandinėje būtų: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 0,15 A; 0,36 A; 0,6 A; 1,0 A; 2,4 A;</li> <li>b. 0,24 A; 0,45 A; 0,8 A; 1,5 A.</li> </ol> </li> </ol>

<p>gamybos technologijų įtaką aplinkai 9.9.1. Nurodyti, kuri energija gali virsti elektros srovės energija. Pateikti pavyzdžių. 9.9.2. Apibūdinti energijos nuostolius elektros grandinėje. 9.9.3. Paaiškinti elektros srovės darbo ir galios sąvokas</p>	<p><i>skalbimo mašina; b) 160 W šaldytuvas; c) 80 W televizorius; d) 4 lempos po 18 W; e) vienas šviestuvas 100 W; f) 750 W lygintuvas. Kurių imtuvų daugiausia galima įjungti kartu, kad neperdegtų 6 A lydysis saugiklis?</i></p>	<p><i>atvejais :a) kiek energijos sunaudojama per 1 min; b) koks elektros krūvis prateka per 1 min; c) kokia lempos varža.</i></p>	<p>2. <i>Kodėl dvi vienodos leputės nuosekliai įjungtos į grandinę šviečia silpniau negu viena.</i></p>
<b>Elektros srovė įvairiose terpėse</b>			
<p>9.4.3. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kaip įgyjamo statinio elektros krūvio dydis priklauso nuo konkretaus kūno paviršiaus ploto. Paaiškinti įžeminimą.</p>	<p>1. <i>Kodėl sunku arba kartais beveik neįmanoma, įelektrinti elektroskopo drėgname kambaryje?</i></p> <p>2. <i>Paaiškinkite, kodėl vakuuminius prietaisus radiotechnikoje pakeitė puslaidininkiniai prietaisai? Pateikite bent 2 - 3 pavyzdžius, kur tie prietaisai naudojami. Kokia jų paskirtis?</i></p>	<p>1. <i>Kodėl perdegusių dienos šviesos lempų negalima kaupti, reikia saugoti, kad jos nesudužtų?</i></p> <p>2. <i>Įžeminant reikėtų laidus įkasti į 2,5 m gylį. Tačiau lauko sąlygomis tai ne visuomet įmanoma. Todėl dažnai įžeminama, įkalant į žemę strypą. Kodėl šiuo atveju įžeminimo vietą naudinga palaistyti sūriu vandeniu?</i></p> <p>3. <i>Kodėl reikia gesinti degančią krosnį prasidėjus žaibams ir perkūnijai?</i></p>	<p>1. <i>Kodėl, kilus gaisrui elektros įrenginiuose, reikia tuojau pat išjungti jungiklį? Kodėl ugnį, atsiradusią dėl srovės, negalima gesinti vandeniu arba paprastu gesintuvu, o reikia naudoti sausą smėlį arba smėliasrovį gesintuvą?</i></p> <p>2. <i>Papuošalai auksuojami ir sidabruojami. Kodėl be papildomo apdirbimo neįmanoma pasidabruoti ar paauksuoti plastmasinių papuošalų?</i></p>
<b>Elektromagnetiniai reiškiniai</b>			
<p>9.8. Apibūdinti magnetinį lauką.</p>	<p>1. <i>Kodėl įjungtas į nuolatinės srovės tinklą, transformatorius gali sugesti?</i></p>	<p>1. <i>Veikiančio transformatoriaus šerdis pertraukiama. Kaip pasikeis srovės stipris:</i> a) <i>pirminėje apvijoje;</i> b) <i>antrinėje apvijoje?</i></p>	<p>1. <i>Dviratyje įtaisytas generatorius tiekia srovę dviem lempom. Dviratininkui padidinus mynimo greitį, lemputės šviečia ryškiau.</i></p>

	2. <i>Aliuminio ir geležies pjuvenos yra sumaišytos. Kaip jas atskirti?</i>	2. <i>Kodėl priešais veikiančio kineskopinio televizoriaus ekraną padėto kompas rodyklė ima svyruoti?</i>	<i>Kodėl?</i>
<b>Elektromagnetiniai virpesiai ir bangos</b>			
9.11. Žinias apie mechanines bangas taikyti nagrinėjant elektromagnetines bangas. Analizuoti, kaip keičiasi elektromagnetinių bangų savybės kintant bangų dažniui.	1. <i>Ar galimas radijo ryšys tarp dviejų povandeninių laivų, esančių giliai jūroje?</i>	1. <i>Klausantis radijo ilgosiomis bangomis, signalai pastovūs visą parą. Dažniausiai naktį trumposiomis bangomis girdime geriau negu dieną. Kodėl?</i>	1. <i>Hercu vibratorių sudarė du metalinei maždaug 25 cm ilgio elektrodai, tarp kurių buvo paliktas nedidelis tarpelis. Prie elektrodų buvo prijungta aukšta įtampa. Tarp elektrodų trumpais laiko tarpais šokdavo kibirkštis. Netoli esančio su juo lygiagrečiai vibratoriaus – imtuvo tarpelyje tuo pat metu pasirodydavo kibirkštis. Imtuvo vibratorių pastačius statmenai siųstuvo vibratoriumi, kibirkštis neatsirasdavo. Kokių elektromagnetinių bangų savybę rodė H. Hercu atliktas bandymas?</i>
<b>Šviesos sklidimo dėsniai</b>			
9.12. Apibūdinti bangines ir kvantines šviesos savybes.	1. <i>Saulėtą ankstyvo pavasario rytą rasos lašeliai ant belapių medžio šakelių matomi toli, nes švyti. Kodėl?</i>	1. <i>Gludžiamąjį stiklinį lęšį berniukas panardino į vandenį. Ar dėl to pakito lęšio laužiamoji geba? Paaiškinkite kodėl?</i>	1. <i>Iš sąsiuvinio lapo susukama 2 cm skersmens tūtelė. Viena akimi pro ją žiūrima į priekyje esančius daiktus. Prieš antrąją akį 12 – 15 cm. atstumu laikomas delnas, priglaustas prie tūtelės. Matomas kiauras delnas. Kodėl?</i>

**Fotonas. Fotoefektas**

9.12.5 Savais žodžiais apibūdinti fotoefekto reiškinį  
9.12.6. Pateikti fotoefekto taikymo technikoje pavyzdžių.

1. Kokia fotosintezės reikšmė gamtoje?

1. Ar pakinta pereinančio iš vienos aplinkos į kitą fotono energija? Kodėl?
2. Kodėl foto popierius labai jautrus violetinei ir mėlynai šviesai, bet visiškai nejautrus oranžinei ir raudonai šviesai?

1. Tiriant fotoefektą lityje buvo išmatuota elektronų kinetinė energija, metalo paviršių veikiant skirtingo bangos ilgio šviesa. Lentelėje pateikiami naudoti bangos ilgiai ir fotoelektronų kinetinės energijos

$\lambda$ , nm	254	313	366	436	577
$K$ , $10^{19}$ J	3,8 4	2,4 0	1,4 4	0,5 6	-----

Nubrėžkite fotoelektronų kinetinės energijos priklausomybės nuo šviesos dažnio grafiką ir iš jo nustatykite elektronų išlaisvinimo darbą lityje.

Tiriant fotoefektą, metalinė plokštelė buvo apšviečiama monochromatine šviesa. Kas pakis padidinus šviesos dažnį, o fotonų srautą palikus tokį patį?

## ***Rekomenduojamas tiriamųjų darbų sąrašas***

### **Laboratoriniai darbai**

1. Savitosios ledo šilumos nustatymas.
2. Laidininko savitosios varžos radimas.
3. Skysčio lūžio rodiklio radimas.
4. Sklaidomojo lęšio židinio nuotolio ir laužiamosios gebos nustatymas.
5. Šviesos interferencijos stebėjimas muilo plėvelėje

### **Tiriamieji darbai**

1. Magnetinis laukas. Aiškinama, kad aplink nuolatinius magnetus ir laidininkus, kuriais teka elektros srovė yra magnetinis laukas. Parodoma, kokiais būdais galima lauką tirti, kaip jį pavaizduoti grafiškai. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/405/>
2. Žemės magnetinio lauko tyrimas. Žemės rutulys, geografiniai, magnetiniai poliai, magnetinės indukcijos linijos, Saulės vėjas, jo sąveika su Žemės magnetiniu lauku, pašvaistės Kodėl ir kaip deformuojasi Žemės magnetinis laukas  
<http://mkp.emokykla.lt/fizika9-10/files/fobjects/30/04%20Zemes%20magnetinis%20laukas.pdf>
3. Radijo imtuvo veikimo ir detekcijos tyrimas. Tiriant imtuvo veikimo principą yra galimybė stebėti elektromagnetinių bangų, ateinančių į anteną, išskyrimo iš bangų visumos procesą, apskaičiuoti stoties signalo dažnį ir bangos ilgį bei išgirsti priimamos stoties skiriamąjį signalą. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/387/>
4. Radijo siųstuvas. Tiriant siųstuvo veikimo principą, yra galimybė stebėti elektromagnetinių bangų moduliaciją pagal žemo dažnio virpesių amplitudę. Šiame procese gali realiai dalyvauti dirbantis su šiuo MO vartotojas. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/386/>
5. Visiškojo atspindžio tyrimas. Visiškojo atspindžio reiškinys aiškinamas panaudojant interaktyvią šviesos lūžimo dėsnio animaciją. Parenkant įvairias skaidrias terpes įsitikinama, kad ribinis visiškojo atspindžio kampas priklauso nuo aplinkų santykinio lūžio rodiklio. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/365/>
6. Fotoefekto tyrimas. Šis modelis yra kompiuterinis eksperimentas išorinio fotoefekto dėsniams patikrinti. Galima keisti įtampa tarp anodo ir katodo, jos ženklą, katodo medžiagą, krintančios šviesos bangos ilgį, šviesos šaltinio galią. Šiame eksperimente numatyta galimybė nustatyti fotoefekto raudonąją ribą, apskaičiuoti elektronų išlaisvinimo iš

medžiagos darbą, nustatyti stabdymo įtampą ir apskaičiuoti Planko konstantą.  
<http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/367/>

## *Tiriamųjų darbų aprašai*

### **Šviesos interferencijos stebėjimas muilo plėvelėje**

#### **Tikslas**

Remiantis šviesos interferencijos reiškiniu, išsiaiškinti kodėl muilo plėvelėje atsiranda spalvos.

#### **Priemonės**

Stiklinė su muilo tirpalu, vielinis žiedas su rankenėle, žvakė, degtukai, stiklinis vamzdelis.

#### **Darbo eiga**

1. Vielinį žiedą įleiskite į stiklinę su muilo tirpalu ir gaukite muilo plėvelę.
2. Pakelkite žiedą vertikaliai ir žvakės šviesoje apžiūrėkite muilo plėvelę.
3. Kodėl muilo plėvelėje atsiranda geltonos ir juodos juostos? .....  
.....  
.....
4. Paaiškinkite, kodėl juostos išsidėsto horizontaliai. ....  
.....  
.....
5. Dar kartą pamerkite žiedą į muilo tirpalą, kad gautume storesnę plėvelę. Kaip pasikeičia spalvotų juostų plotis pastorinus plėvelę? .....  
.....  
.....
6. Kaip pasikeičia spalvotų juostų plotis susiaurėjus plėvelei? (t. y. kai dalis tirpalo nubėga?) .....  
.....  
.....
7. Apšvieskite žiedą su muilo plėvele balta šviesa nuo lango ar įjungtos lempos. Kodėl muilo plėvelėje atsirado spalvotų juostų? .....  
.....  
.....
8. Surašykite, kokia tvarka yra išsidėsčiusios spalvos. ....  
.....  
.....

9. Įmerkite stiklinį vamzdelį į muilo tirpalą ir pakėlę jį virš tirpalo stiklinės išpūskite muilo burbulą. Stebėkite kaip jo paviršiuje mainosi spalvos.
10. Kodėl viršutinėje muilo burbulo dalyje atsirado spalvotos juostos? .....
11. Kodėl tos juostos nelieka stabilios, bet leidžiasi žemyn? .....
12. Apibendrinkite tyrimų rezultatus. ....
13. Kokią išvadą galima padaryti iš atliktų bandymų? .....

**Atsakykite į klausimus**

1. Iš šono viršutinė burbulo dalis yra juoda, apatinė – skaidri, o vidurinėje dalyje matosi vaivorykštės juostos. Paaiškinkite kodėl. ....
2. Tarp dviejų šlifuočių stiklo plokštelių pateko plaukas, dėl to susidarė oro pleištas. Kodėl atspindžio šviesoje pastebimas interferencinis vaizdas? .....
3. Dvi šviesos bangos, susitikusios tam tikroje erdvės dalyje, viena kitą slopina. Koks rezultatas stebimas toje vietoje? .....

Kodėl interferencinis vaizdas neatsiranda šviesai atspindint nuo abiejų lango stiklo paviršių?

.....

.....

.....

**Sėkmės darbe!**

Paruošta pagal fizikos mokytojos ekspertės Aldonos Kairienės laboratorinius darbus.

## Visiško šviesos atspindžio stebėjimas

*Skirta mokytojui pasiruošti netradiciniam demonstraciniam bandymui*

### Hipotezė

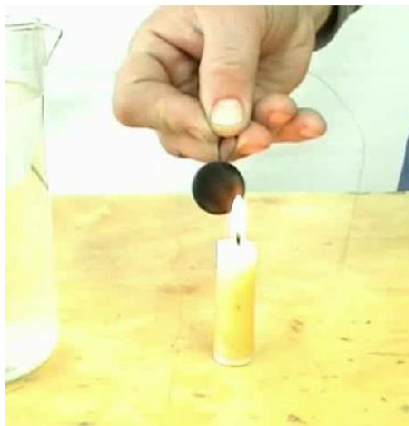
Suodžiais padengtas rutuliukas, panardinus į vandenį, kraštuose spindi kaip veidrodis; stebėsime visišką atspindį

### Priemonės

Stiklinė su vandeniu, metalinis rutuliukas, žvakė, degtukai.

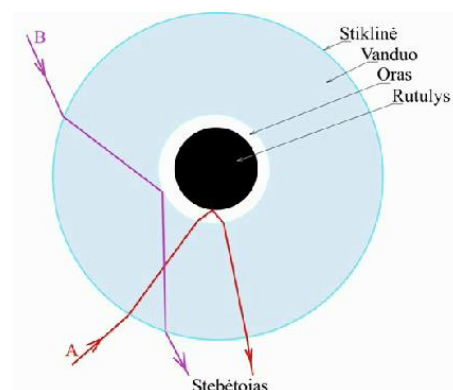
### Darbo eiga

1. Padenkime rutuliuką suodžių sluoksniu. Suodžių vanduo nedirškina, todėl aplink rutuliuką



susidarys plonas oro sluoksnis.

2. Panardinant rutuliuką į vandenį, pamatome kad kraštuose jis spindi kaip veidrodis. Kodėl taip yra?
3. Šiame bandyme, šviesos spindulys, kirsdamas į skirtingas aplinkas dideliu kampų, patiria visišką atspindį. Todėl rutuliukas kraštuose atrodo kaip sidabrinis.



Naudota literatūra:

<http://www.fizika.lm.lt/content/view/800/1013/>

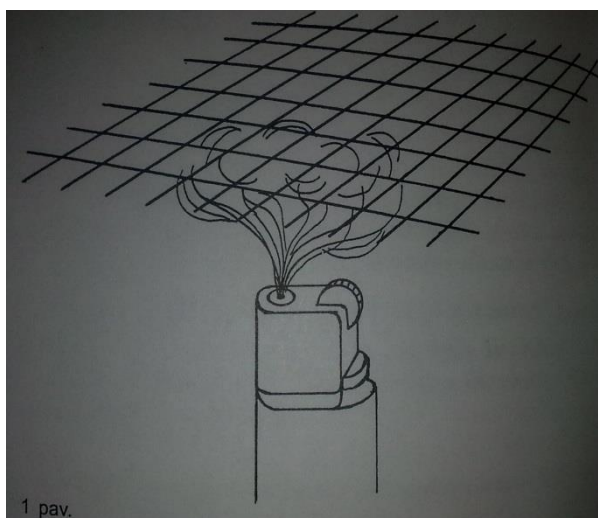
## Prietaisas šilumos laidumui matuoti

*Skirta mokytojui pasiruošti netradiciniam demonstraciniam bandymu*

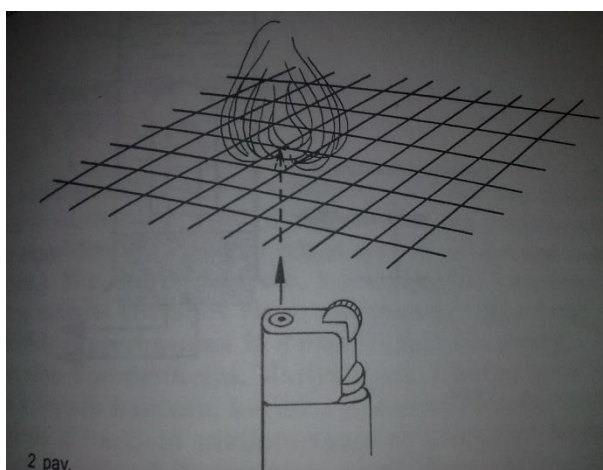
Kietieji kūnai, skysčiai ir dujos perduoda šilumą. Šiuo prietaisu įrodoma, jog tų kūnų šilumos laidumas skirtingas (dujų šilumos laidumas gerokai mažesnis negu metalų).

**Prietaiso konstrukcija.** Varinį tinklėlį įstatome į norimos formos rėmelį. Papildomi reikmenys: žiebtuvėlis, degtukai.

**Darbo eiga.** Darbo pradžioje žiebtuvėlį paruošiame taip, kad, jam degant, liepsna būtų kuo didesnė. Uždegame žiebtuvėlį ir stebime liepsnos dydį, formą. Virš jos uždedame tinklėlį – liepsna virš tinklelio nedega (1 pav.)



Bandymo rezultatui paaiškinti būtina prisiminti, kad dujų liepsnos temperatūra siekia 1000-1200°C. Dėl gero vario šilumos laidumo tinklėlis sumažina degimo produktų temperatūrą iki 400°C, o šilumos apykaita tarp dujų virš ir po tinkleliu yra silpna, todėl degimo produktai neužsidega. Jei neuždegtą žiebtuvėlį laikysime po tinkleliu ir nuspausime tik dujų praleidimo mygtuką, tai jos pro tinklėlį pratekės. Degtuku uždegime jas virš tinklelio (2 pav.)



Dujos žemiau tinklelio nedega. Eksperimento rezultatas aiškinamas taip pat, kaip ir pavaizduotas 1 paveiksle.

**Pastaba.** Šiuo eksperimentu akivaizdžiai pademonstruojama, kaip skiriasi įvairių medžiagų šilumos laidumas. Mokiniais lieka gilus įspūdis.

## Laidininko savitosios varžos radimas

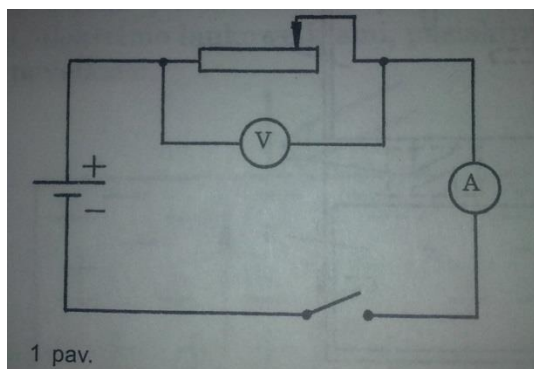
### Tiriamasis darbas

**Tikslas:** Apskaičiuoti laidininko, iš kurio padarytas reostatas, savitąją varžą  $\rho$ .

**Hipotezė:**.....  
.....

**Prietaiso konstrukcija:** Eksperimentui atlikti reikia laboratorinio reostato (6  $\Omega$ , 2 A), ampermetro, voltmetro, slankmačio, 4-4,5 V srovės šaltinio, jungiamųjų laidų.

**Darbo eiga.** Sujungiame grandinę pagal schemą, pavaizduotą 1 paveiksle:



1. Nagrinėjamo laidininko savitąją varžą  $\rho$  rasime remdamiesi formule:  $\rho = \frac{RS}{l}$

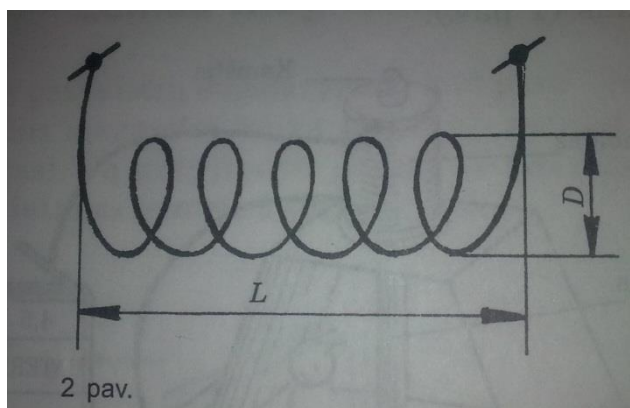
2. Laidininko varžą  $R$  randame voltmetru išmatavę jo galų įtampą  $U$  ir ampermetru srovės stiprį  $I$  jame:  $R = \frac{U}{I}$

3. Laidininko skerspjūvio plotą  $S$  nustatome pritaikę formulę:  $S = \frac{\pi L^2}{4n^2}$

Čia  $L$ - apvijos ilgis,  $n$  – jos vijų skaičius.

4. Laidininko ilgį apskaičiuojame pagal formulę:  $l = n\pi D$

Čia D- apvijos skersmuo (2pav.)



Formules (4), (3), ir (2) įrašę į (1), gauname:

$$\rho = \frac{L^2 U}{4n^2 DI}$$

**Pastabos:** Nuo padėties, kurioje eksperimento metu bus reostato slankiklis, priklausys dydžių  $n$ ,  $l$  ir  $L$  vertės, ampermetro ir voltmetro rodmenys. Tačiau bet kuriuo atveju apskaičiuojant laidininko savitąją varžą  $\rho$ , rezultatas gaunamas panašus. Tai įgalina eksperimentą atlikti keletą kartų ir rasti vidutinę savitosios varžos vertę  $\rho_{vid}$ .

### Matavimo ir skaičiavimo rezultatai

### Išvados

### Refleksija:

### Skysčio lūžio rodiklio radimas

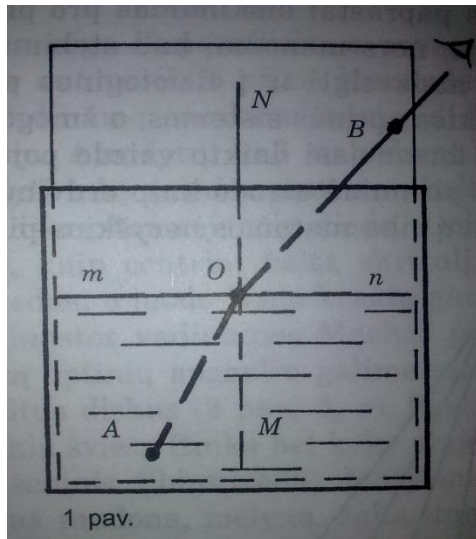
Tiriamasis darbas (tikslą ir hipotezę išsikelia mokiniai)

**Tikslas:**.....

**Hipotezė:**.....  
.....

**Prietaiso konstrukcija:** Eksperimentui reikia cheminės stiklinės, 3 smeigtukų (adatų) ir kartono lapelio, kurio aukštis 18-20cm, o plotas lygus stiklinės vidiniam skersmeniui.

**Darbo eiga:** Kartono lapelyje nubrėžiame dvi viena kitai statmenas tieses MN ir mn. Jų susikirtimo taške O įsmeigiame pirmą smeigtuką, taške A – antrą. Vertikaliai įdedame juostelę į stiklinę ir pilame vandens iki tiesės mn (1 pav.)



Žiūrėdami iš viršaus, randame tokią akies padėtį, kad smeigtukai O ir A būtų matomi vienoje tiesėje. Trečią smeigtuką įsmeigiame bet kuriame pastarosios tiesės taške B.

Išėmę iš stiklinės, nubrėžiame spindulius AO ir OB. Matlanku išmatuojame kampus  $\sphericalangle AOM$  ir  $\sphericalangle BON$  (kritimo ir lūžio kampus), apskaičiuojame skysčio lūžio rodiklį:

$$n = \frac{\sin \sphericalangle BON}{\sin \sphericalangle AOM}$$

**Matavimo rezultatai:**

**Išvados:**

**Refleksija:**

## Metodinė medžiaga moduliui „Žmogus ir jo aplinka“

### Rekomenduojamas tiriamųjų ir laboratorinių darbų sąrašas moduliui „Žmogus ir jo aplinkos fizika“

#### *Laboratoriniai darbai*

1. Medžiagos savitosios šilumos nustatymas.
2. Vandens savitosios garavimo šilumos nustatymas
3. Voltmetro įjungimas į tinklą ir jo parodymų patikrinimas voltmetru ir ampermetru.
4. Lupos didinimo nustatymas.
5. Akies modelio tyrimas.
6. Veidrodinio ir difuzinio atspindžių palyginimas.
7. Vaizdų skaičiaus plokščiuose veidrodžiuose stebėjimas.
8. Atvaizdo vietos nustatymas.

#### *Tiriamieji darbai*

1. **Agregatinių būsenų kitimas.** Kintant temperatūrai, ta pati medžiaga gali būti kietosios, skystosios ar dujinės būsenos. Pateikiamas temperatūros priklausomybės nuo laiko grafikas ir formulės, kurios reikalingos medžiagai suteiktam šilumos kiekiui apskaičiuoti. Galima stebėti, kaip kintant būsenai, keičiasi medžiagos struktūra.  
<http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/348/>
2. **Elektrinės varžos nustatymas.** Aiškinama nuo ko priklauso laidininko elektrinė varža, kokia jos atsiradimo priežastis. Eksperimentu tirama kaip laidininko varža priklauso nuo laidininko matmenų ir medžiagos. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/402/>
3. **Elektros srovės poveikis žmogaus organizmui.** Aiškinamas elektros srovės poveikis žmogui, kaip išvengti elektros traumų, kaip suteikti pirmąją pagalbą nelaimingo atsitikimo atveju. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/411/>
4. **Radiolokacija.** Tiriant radiolokatoriaus veikimą, yra galimybė apskaičiuoti atstumą iki objekto, žinant laiką  $t$ , per kurį bangų impulsas pasiekia objektą ir grįžtą atgal.  
<http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/388/>

- 5. Visiškojo atspindžio tyrimas.** Visiškojo atspindžio reiškinys aiškinamas panaudojant interaktyvią šviesos lūžimo dėsnio animaciją. Parenkant įvairias skaidrias terpes įsitikinama, kad ribinis visišką atspindžio kampas priklauso nuo aplinkų santykinio lūžio rodiklio. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/365/>
- 6. Radioaktyvumo poveikis gyvajam organizmui.** Žmonių požiūris į tam tikrą pavojų apsprendžiamas tuo, kiek jis yra jiems žinomas. Šiame MO išsamiai išanalizuoti jonizuojančiosios spinduliuotės natūralūs ir dirbtiniai šaltiniai, spinduliavimo dozės bei apsauga nuo radioaktyviųjų spindulių. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/383/>

## *Tiriamųjų darbų aprašai*

### **Praktikos darbas „Akies modelis“**

**Priemonės:** optinis suolelis, 2 iškilieji lęšiai ( $F = 6,5$  cm), įgaubtasis lęšis, 10 cm skersmens apvaliadugnė kolba, kamštis, medinis arba geležinis virbas, ekranėlis su siauru plyšiu, indas su vandeniu, buteliukas klijų, gabalas polietileno plėvelės.

#### **Hipotezė** ----- ----- -----

**Darbo eiga:** prie vieno kolbos šono popieriaus klijais priklijuojamas apie 8 cm skersmens polietileno plėvelės skritulys **1**. Kolba pripildoma vandens, užkemšama kamščiu ir į ją įstatomas medinis arba geležinis virbas, kurį galima įtvirtinti stovo ar suolelio laikiklyje.

Optinio suolelio lygiagrečių metalinių vamzdelių jungiamosios dalies dešiniajame gale laikikliu įtvirtinama kolba. Kondensorius nuimamas, o vietoj jo laikiklyje įtvirtinamas ekranėlis **2** su rodyklės formos (galima ir kitokios) stačiu plyšiu, užlipintu polietileno plėvele.

Prie kolbos iš kairės pusės ant stalelio statome laboratorinio rinkinio iškilųjį lęšį **3**, už jo – diafragmą **4** su 3 cm skersmens apskrita skylute. Kolba su užlipinta plėvele vaizduoja akies stiklakūnį su tinklaine, lęšis – akies lęšiuką, diafragma – akies vyzdį.

Lygiagrečių vamzdelių judamąją dalį su akies modeliu įstumiamo į nejudančius vamzdelius, 0 žibinto korpusą su ekranėliu patraukiame prie lęšio, kad atstumas nuo jo iki ekrano būtų lygus 25 cm. Lęšį stumdome kolbos atžvilgiu, kol plėvelės skritulyje susidaro ryškus apverstas rodyklės atvaizdas. Tai normalios akies modelis.

**Problema:** kaip akis prisitaiko prie normalaus apšvietimo?

Mažiname diafragmos **4** angą (1 cm, 0,5 cm) ir stebime atvaizdą. Jis darosi ne toks šviesus. Apšvietimui sustiprėjus, akies vyzdys sumažėja.

**Problema:** kaip taisoma toliaregystė?

Diafragmos angos skersmenį padidinę iki 3 cm, sumažiname atstumą nuo žibinto korpuso su ekranėliu (šviečiančio daikto) iki akies modelio. Rodyklės atvaizdas kolboje yra neryškus. Prieš akies modelį laikome antrąjį iškilųjį lęšį. Atvaizdas paryškėja. Šiuo atveju daikto atvaizdas susidaro už tinklainės. Iškilusis akinių lęšis glaudžia spindulius ir atvaizdas susidaro tinklainėje. Kad akis geriau matytų, jos raumenys suspaudžia lęšiuką, o dėl to sutrumpėja jo židinio nuotolis. Tada žmogus paprastai prisimerkia. Toliaregis blogai mato net ir tada, kai atstumas normalus.

**Problema:** kaip taisoma trumparegystė?

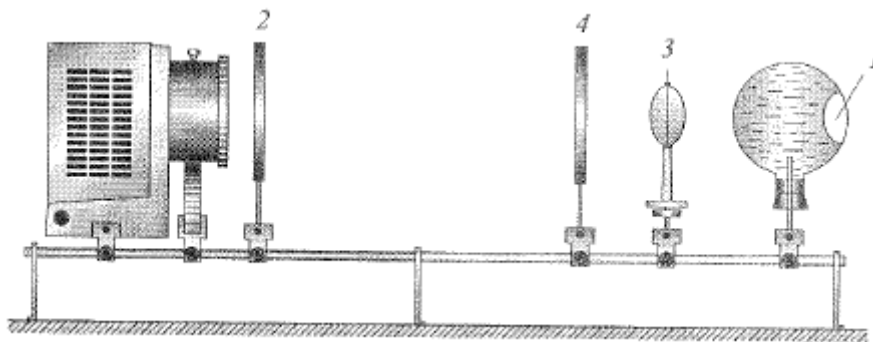
Akies modelį gerokai atitraukiame nuo žibinto korpuso su ekranėliu. Atvaizdas plėvelėje neryškus prieš akies modelį laikome įgaubtąjį rinkinio lęšį. Atvaizdas vėl pasidaro ryškus.

**Klausimai:**

1. Kokie yra svarbiausi akies optiniai elementai?
2. Ką vadiname akies akomodacija?
3. Kaip taisoma trumparegystė; toliaregystė?
4. Kodėl toliaregis, norėdamas geriau matyti prisimerkia?

**Išvada:**-----  
-----  
-----  
-----

**Darbo brėžinys**



## Tiriamieji darbai

### Veidrodinio ir difuzinio atspindžių palyginimas

#### 1) *Atlikite eksperimentą:*

*Darbo priemonės:* stiklo arba plastiko gabaliukas, vanduo, folija, spalvotas popierius

*Darbo eiga:*

1. Pažiūrėkite į savo atvaizdą (stiklo) plastiko plokštelėje. Užrašykite stebėjimo išvadas lentelėje.
2. Uždėkite ant stiklo foliją, po to juodą, žalią, mėlyną, baltą popierių. Stebėkite savo atvaizdą. Kaip jis keičiasi? Užrašykite stebėjimo išvadas lentelėje.
3. Paimkite gabaliuką švitrinio popieriaus ir patrinkite plastiko paviršių. Kaip pasikeitė atvaizdas? Užrašykite stebėjimo išvadas lentelėje.
4. Sudrėkinkite subraižytą plastiko paviršių . Ar pasikeitė vaizdo kokybė? Kaip? Užrašykite stebėjimo išvadas lentelėje

Bandymo Nr.	Veikla	Stebėjimai ir išvados
1		
2		
3		
4		

**Išvada:**

#### 2) *Atlikite užduotis:*

- a) **Tai įdomu:** A . Makedonietis, užkariavęs vieną iš rytų tautų, pergalei pažymėti pastatė triumfo arką, kurioje du žymūs dailininkai, lenktyniaudami tarpusavyje, ėmėsi dekoruoti sienas. Kad nematytų vienas kito darbo, dailininkus atskyrė laikina pertvara. Kai pertvarą nuėmė žiūrovai neteko žado. Vienoje arkos pusėje atsivėrė puikus vaizdas, o kitoje pusėje tikslus jo pakartojimas. Kai pertvarą vėl pakabino, vienoje arkos pusėje vaizdas išnyko, kitoje liko kaip buvęs. Paaiškinkite kodėl taip atsitiko?

- b) Pavaizduokite brėžinyje šviesos atspindį nuo plokščio veidrodžio. Pažymėkite kritimo ir atspindžio kampus
- c) Apibūdinkite vaizdą, susidarantį plokščiame veidrodyje. Kampas tarp veidrodžio ir krintančio spindulio yra  $30^\circ$ . Kam lygus kritimo kampas? Kam lygus atspindžio kampas? Kam lygus kampas tarp krintančio ir atspindėto spindulio?
- d) Koks atspindys vadinamas sklaidžiuoju?

## Vaizdų skaičius plokščiuose veidrodžiuose – I darbas

### 1) Atlikite eksperimentą:

Darbo priemonės: 2 veidrodžiai, matlankis, žvakutė, degtukai

Darbo eiga:

1. Padėkite du plokščius veidrodžius taip, kad jie atspindinčiu paviršiumi būtų išsidėstę  $90^\circ$  kampu.
2. Uždekite žvakutę ir padėkite ją tarp veidrodžių vienodu atstumu. Dirbkite atsargiai. Kiek žvakutės atvaizdų matote veidrodžiuose? Užrašykite duomenis į lentelėje.
3. Pakeiskite kampą tarp veidrodžių ( $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ ). Suskaičiuokite, kiek susidaro atvaizdų. Bandymų išvadas užrašykite lentelėje.

Bandymo Nr.	Kampas tarp veidrodžių	Vaizdų skaičius veidrodžiuose
1	$90^\circ$	(3 pvz. )
2		
3		
4		

Naudodamiesi formule, patikrinkite teoriškai atvaizdų skaičių plokščiuose veidrodžiuose.

$$N = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \quad \alpha - \text{kampas tarp veidrodžių}$$

### 2) Atlikite užduotis:

- a) Pavaizduokite brėžinyje šviesos atspindį nuo plokščio veidrodžio. Pažymėkite kritimo ir atspindžio kampus.
- b) Apibūdinkite vaizdą, susidarantį plokščiuose veidrodžiuose. Kampas tarp veidrodžio ir krintančio spindulio yra  $45^\circ$ . Kam lygus kritimo kampas? Kam lygus atspindžio kampas? Kam lygus kampas tarp krintančio ir atspindėto spindulio?
- c) Piliėtis Petras Kerėpla užmigo ir susapnavo, kad visi daiktai nustojo atspindėti šviesą. Kodėl jo sapną galima pavadinti košmaru?

## Vaizdų skaičius plokščiuose veidrodžiuose – II darbas

### 1) *Atlikite eksperimentą:*

*Darbo priemonės:* du plokšti veidrodžiai, žvakutė, degtukai, plastilino gabaliukas, liniuotė.

*Darbo eiga:*

- 1) Plastilino pagalba įtvirtinkite du plokščius veidrodėlius ant stalo, vienas prieš kitą lygiagrečiai, atspindinčiais paviršiais, 15 cm. atstumu. Padėkite degančią žvakutę tarp jų ir žiūrėdami į vieną iš veidrodžių, nustatykite atvaizdų skaičių. Dirbkite atsargiai.
- 2) Kiek atvaizdų susidarė kitame veidrodyje? Ar vienodas atvaizdų skaičius?
- 3) ) Pakeiskite atstumą tarp veidrodžių (10 cm, 20 cm, 50 cm) Nustatykite atvaizdų skaičių. Duomenis užrašykite lentelėje.

<b>Bandymo Nr.</b>	<b>Atstumas tarp veidrodžių (cm)</b>	<b>Vaizdų skaičius pirmajame veidrodyje</b>	<b>Vaizdų skaičius antrajame veidrodyje</b>
1	10	Pvz.(Begalybė)	(Begalybė)
2			
3			

**Išvada:**

### 2) *Atlikite užduotis:*

- a) Žiūrėdami į veidrodį palieskite dešinę ausį. Kurią ausį palietė jūsų atvaizdas?
- b) Ant popieriaus lapo užrašykite savo vardą ir smeigtuku prisekite jį prie krūtinės. Ką pastebėjote žiūrėdami į veidrodį?
- c) Paaiškinkite kaip būtų galima perskaityti užrašą, kuris atsispaudė ant sugeriamo popieriaus?
- d) Pavaizduokite brėžinyje šviesos atspindį nuo plokščio veidrodžio. Pažymėkite kritimo ir atspindžio kampus

- e) Apibūdinkite vaizdą susidarantį plokščiame veidrodyje. Kampas tarp veidrodžio ir krintančio spindulio yra  $15^\circ$ . Kam lygus kritimo kampas? Kam lygus atspindžio kampas? Kam lygus kampas tarp krintančio ir atspindėto spindulio?
- f) Jeigu mes žvakę laikome dešinėje rankoje, kokioje rankoje bus žvakė, stebint plokščiame veidrodyje?

## Atvaizdo vietos nustatymas

### 1. Atlikite eksperimentą:

*Darbo priemonės:* 2 žvakės, degtukai, stiklo (plastiko) lapas

*Darbo eiga:*

- 1) skaidraus stiklo lapą pastatykite ant stalo ir laikykite vertikaliai.
- 2) Prieš stiklą (skaidraus plastiko plokštelę), pastatykite degančią žvakę (dirbkite atsargiai).
- 3) Ant stalo, už stiklo padėkite to paties dydžio nedegančią žvakę. Vis pastumdami žvakę pamėginkite rasti vietą, kur atrodytų, kad antroji žvakė dega.
- 4) Kai pamatysite, kad liepsnos atspindys yra virš nedegančios žvakės, būsite nustatę atvaizdo vietą, ji bus ten, kur stovi nedeganti žvakė.
- 5) Išmatuokite atstumą nuo veidrodžio iki degančios žvakės ir atstumą nuo veidrodžio iki žvakės atvaizdo. Palyginkite atstumus.  
Užrašykite išvadą.

### 2. Atlikite užduotis:

- a) Pavaizduokite brėžinyje šviesos atspindį nuo plokščio veidrodžio. Pažymėkite kritimo ir atspindžio kampus.
- b) Kampas tarp veidrodžio ir krintančio spindulio yra  $30^\circ$ . Kam lygus kritimo kampas? Kam lygus atspindžio kampas? Kam lygus kampas tarp krintančio ir atspindėto spindulio? Apibūdinkite vaizdą susidarantį plokščiame veidrodyje
- c) Koks turi būti minimalus plokščio veidrodžio aukštis, kad žmogus matytų save visu ūgiu?
- d) Atstumas nuo veidrodžio iki žmogaus 15 m. Koks atstumas tarp žmogaus ir jo atvaizdo?

## Atvaizdų veidrodžiuose palyginimas

### 1. Atlikite eksperimentą:

*Darbo priemonės:* Plokšti veidrodėliai, sferiniai veidrodėliai su stoveliais

*Darbo eiga:*

- 1) Pažiūrėkite į savo atvaizdą plokščiam veidrodyje. Apibūdinkite atvaizdą. Kaip jis kinta tolinant veidrodį?
- 2) Kur praktiškai panaudojamas atspindys nuo plokščių veidrodžių?
- 3) Pastatykite sferinį veidrodį arti veido ir iš lėto jį tolinkite. Kaip kinta jūsų atvaizdas veidrodyje? Apibūdinkite atvaizdą. Kur praktiškai panaudojamas atspindys nuo plokščių veidrodžių?
- 4) Ar visada veidrodis kalba tiesą?
- 5) Pamėginkite šiuo veidrodžiu rasti atstumą, kuriame vaizdas apsiverčia antraip? Stebėjimus užrašykite lentelėje

Bandymo Nr.	Veikla	Išvados
1	Stebėjimas plokščiam veidrodyje	
2	Stebėjimas sferiniame veidrodyje	
3		

**Išvada:**

### 1. Atlikite užduotis:

- 1) Kokios įgaubto ir iškiliojo veidrodžio savybės?
- 2) Kur naudojami įgaubtieji ir iškilieji veidrodžiai?

- 3) Suskirstykite šiuos daiktus į 2 grupes - iškiluosius veidrodžius ir įgaubtuosius veidrodžius: skutimosi veidrodėlis, automobilio žibinto veidrodis, prožektoriaus veidrodis, galinio vaizdo veidrodžiai, odontologo apžiūros veidrodėlis, projektoriaus lempos veidrodis, salono apžvalgos veidrodis autobuse, kosmetinis veidrodėlis, teleskopo veidrodis, palydovinės televizijos lėkštė, stebėjimo veidrodis parduotuvėje.

## Sferinio veidrodžio savybės

### 1. Atlikite eksperimentą:

*Darbo priemonės:* įgaubti ir išgaubti veidrodžiai (nublizginti metaliniai šaukštai)

*Darbo eiga:*

- 1) Šaukštas turi dvi puses: įgaubtą ir iškiliają. Laikykite šaukštą (veidrođį) vertikaliai, įgaubta puse į save. Iš pradžių stebėkite arti veido ir iš lėto jį tolinkite. Kad būtų tiksliau, vaizdo kitimą fiksuokite pagal kurią nors ryškia veido vietą, pavyzdžiui antakius. Kaip kinta jūsų atvaizdas veidrodyje? Apibūdinkite atvaizdą. (menamas ar tikras, padidintas ar sumažintas; apverstas ar tiesus; ištemptas ar ne; kaip nutolęs nuo veidrodžio?) Stebėjimus užrašykite lentelėje.
- 2) Laikykite šaukštą horizontaliai. Kaip pasikeitė vaizdas? Stebėjimus užrašykite lentelėje.
- 3) Vėl pastatykite šaukštą (veidrođį) vertikaliai. Pasukite jį taip, kad stebėtumėte išgaubtą pusę. Kaip dabar atrodo jūsų atvaizdas? Stebėjimus užrašykite lentelėje.
- 4) Laikykite šaukštą horizontaliai ir stebėkite išgaubtą pusę. Kaip pasikeitė atvaizdas?
- 5) Lėtai artinkite šaukštą (veidrođį) prie akių. Kaip pasikeitė vaizdas? Stebėjimus užrašykite lentelėje.

<b>Bandymo Nr.</b>	<b>Veikla</b>	<b>Stebėjimai ir išvados</b>
1	Vaizdas įgaubtame veidrodyje (vertikalus)	
2		
3		

4		
---	--	--

2. *Suskirstykite šiuos daiktus į iškiluosius ir įgaubtuosius veidrodžius:*

skutimosi veidrodėlis, automobilio žibinto veidrodis, prožektoriaus veidrodis, galinio vaizdo veidrodžiai, odontologo apžiūros veidrodėlis, projektoriaus lempos veidrodis, salono apžvalgos veidrodis autobuse, kosmetinis veidrodėlis, teleskopo veidrodis, palydovinės televizijos lėkštė, stebėjimo veidrodis parduotuvėje.

<b>Iškiliaji veidrodžiai</b>	<b>Įgaubtieji veidrodžiai</b>

## **Eksperimentinės užduotys namuose**

### **Optikos bandymai**

#### *1–2 grupės. «Veidrodinis kambarys»*

*Darbo priemonės:* trys maži plokšti veidrodėliai, plastilinas, mažas žaisliukas, gumelės.

*Darbo eiga:* Lipnios juostos ir gumelių pagalba įtvirtinkite 3 veidrodėlius taip, kad gautūsi trikampis. Padėkite žaisliuką šio veidrodinio kambario centre. Įdėmiai pažiūrėkite į vidurį. Ką matote?

#### *3–4 grupės. «Kaleidoskopas»*

*Darbo priemonės:* trys maži plokšti veidrodėliai, plastilinas, spalvoti popierėliai ar maži žaisliukai, lipni juosta, kalkė.

*Darbo eiga:* Plastilino pagalba įtvirtinkite 3 veidrodėlius taip, kad gautūsi trikampis. Padėkite žaisliuką Kalkės ir lipnios juostos pagalba uždarykite vieną vamzdelio galą. Padėkite popierėlius ir žiūrėkite pro kitą galą. Ką matote? Sukrėskite vamzdelį. Ką dabar matote?

#### *5- 6 grupės. «Periskopas»*

*Darbo priemonės:* 3 maži plokšti veidrodėliai, plastilinas, ilga dėžutė, lipni juosta, kalkė

**Iškirpkite žirkėmis dėžutės dugną ir viršų.** Įkirpkite atramas stebėjimams. Lipnios juostos pagalba įtvirtinkite veidrodėlius  $45^\circ$  kampu. Stebėkite per vieną galą. Ką matote? Jeigu nieko nesimato truputį pakoreguokite veidrodėlių padėtį.

Tiriamieji darbai sudaryti pagal Nijolės Burbienės, Tauragės „Versmės“ gimnazijos fizikos mokytojos metodininkės, parengtus optikos darbus.

## Naudota ir rekomenduojama mokymo ir mokymosi literatūra ir šaltiniai mokytojui

### *Literatūra*

1. S.Jakutis, L.Ragulienė Demonstraciniai fizikos bandymai 7-10 klasėje; Kaunas; „Šviesa“, 2002.
2. V. Valentinavičius, Z.Šliavaitė; Fizika 9; Kaunas; „Šviesa“, 2010.
3. J.Gutauskaitė, A.Kynienė, Ž.Kovaliūnienė, P.Ložda, R.Rozga; Spektras, Fizikos vadovėlis I d. „Briedis“; 2009.
4. J.Gutauskaitė, A.Kynienė, Ž.Kovaliūnienė, P.Ložda, R.Rozga; Spektras, Fizikos vadovėlis II d. „Briedis“; 2009.
5. V.Palubinskienė; Fizika; vadovėlis XI-XII klasei; Pirmoji knyga, Kaunas, „Šviesa“; 2005.
6. V.Palubinskienė; Fizika; vadovėlis XI-XII klasei; Antroji knyga, Kaunas, „Šviesa“; 2005.
7. V.Palubinskienė; Fizikos uždavinynas XI-XII klasei, Kaunas, „Šviesa“; 2008.
8. D.Andrijauskienė, R.Baršauskienė; Fizikos kompleksiniai uždaviniai XI-XII klasėms; Biblion, 2001.
9. S.Jakutis, A.Janavičius, Fizikos uždavinynas 10-12 klasei; Kaunas, „Šviesa“; 1994.
10. S. Vičas, Fizikos uždavinynas 11-12klasei, Kaunas, „Šviesa“ 1998.
11. I.Nezimovas, Techninio turinio fizikos uždaviniai; Kaunas, „Šviesa“; 1982.
12. P.Pečiuliauskienė, V.Valentinavičius, Fizikos pratybos IX klasei, Kaunas, „Šviesa“; 2005.
13. V.Fetisovas, Fizikos laboratoriniai darbai, Valstybinė pedagoginės literatūros leidykla, Kaunas 1963.
14. M.Tulčinskis, kokybiniai fizikos uždaviniai VI-VII klasėje, Kaunas, „Šviesa“; 1980.
15. R.Gladkova, V.Dobronravovas, fizikos uždavinynas specialiosiems vidurinėms mokykloms, „Mokslas“, 1979.
16. A. Kairienė, Fizikos laboratoriniai darbai. „Šviesa“ 2006.
17. Kaip keisti mokymo praktiką: ugdymo turinio diferencijavimas atsižvelgiant į moksleivių įvairovę. Vilnius: Žara, 2006.
18. Papertas S. Minčių audros: Vaikai, kompiuteriai ir veiksmingos idėjos. Vilnius: Žara, 1995
19. S-Dale Easley, K.Mitchel. Vertinimo aplankas, kur, kada, kodėl ir kaip jį naudoti?, Vilnius; Tyto Alba, 2007.

### ***Internetinės mokomosios ir kitos svetainės***

20. <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/fizika/>
21. <http://mkp.emokykla.lt/fizika9-10/pages/description>
22. <http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/>
23. <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics>
24. <http://www.fizika.lm.lt/content/view/800/1013/>
25. <http://www.olimpas.lt/>
26. <http://www.ilumina-dlib.org/browse.asp?taxon1=Physics>
27. <http://www.tfai.vu.lt/dangus/>
28. <http://www.tiksiukas.lt/?Naujienos>
29. <http://fizikavisiems.uzeik.in/index.php?subC=35&ID=35&sub=35>
30. <http://www.ivillage.com/green>
31. <http://mokslasplius.lt>
32. [http://www.jaunasis-tyrejas.lt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16&Itemid=31](http://www.jaunasis-tyrejas.lt/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=31)